

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Leite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 136

Anais IV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite

*Carlos Renato Tavares de Castro
Marco Antonio Machado*

Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite

Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora – MG

Fone: (32) 3249-4700

Fax: (32) 3249-4751

Home page: <http://www.cnpagl.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpagl.embrapa.br

Supervisão editorial: Carlos Renato de Castro e Marco
Antonio Machado

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações: Carlos
Alberto Medeiros de Moura

Normalização bibliográfica: Inês Maria Rodrigues

Tratamento de ilustrações: Carlos Alberto Medeiros de
Moura

Foto da capa: Embrapa Gado de Leite

Arte da Capa: Giulia Drummond (estagiária)

1ª edição

1ª impressão (2009): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo
ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei
no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

~~Embrapa Gado de Leite~~

Ficha catalográfica

Autores

Alexander Machado Auad
Engenheiro Agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
amauad@cnpagl.embrapa.br

Aline Medeiros Lima
Acadêmica de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiários da Embrapa Gado de Leite
alinemedeiros14@hotmail.com

Alziro Vasconcelos Carneiro
Médico-Veterinário, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
alziro@cnpagl.embrapa.br

Ana Luisa Sousa Azevedo
Bióloga, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
azevedo@cnpagl.embrapa.br

Anna Carolynne Alvim Duque
Acadêmica de Ciências Biológicas (CES/JF)
alvimduque@yahoo.com.br

Antônio Vander Pereira
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
avanderp@cnpagl.embrapa.br

Ary Ferreira de Freitas
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
ary@cnpagl.embrapa.br

Bruno Paixão de Souza
Acadêmico de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiários da Embrapa Gado de Leite
bpaixaosouza@gmail.com

Carlos Augusto de Miranda Gomide
Engenheiro agrônomo, Ph.D. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
cagomide@cnpagl.embrapa.br

Carlos Eugênio Martins
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
caeuma@cnpagl.embrapa.br

Carlos Renato Tavares de Castro
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
castro@cnpagl.embrapa.br

Carmem Maria Oliveira Spaniol
Acadêmica de Ciências Econômicas (Viana Júnior)
Bolsista do CNPq
carmemspaniol@yahoo.com.br

Cláudio Nápolis Costa
Zootecnista, Ph.D. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
cnc8@cnpagl.embrapa.br

Cristina Maria Pinto de Paula
Acadêmica de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite
cris@hotmail.com

Domingos Sávio Campos Paciullo
Zootecnista, Ph.D. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
domingos@cnpagl.embrapa.br

Elder Simões de Paula Batista
Mestrando (UFJF/JF)

Fabiana Ribeiro dos Santos
Acadêmico de Ciências Biológicas
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite

Fausto de Souza Sobrinho
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
fausto@cnpagl.embrapa.br

Fermino Deresz
Zootecnista, Ph.D. – Embrapa Gado de Leite
Bolsista do CNPq
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
deresz@cnpagl.embrapa.br

Fernando César Ferraz Lopes
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Bolsista de Produtividade do CNPq
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
fernando@cnpagl.embrapa.br

Filipe Augusto Oliveira Silva
Acadêmico de Ciências Biológicas
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite

Flávia Pereira Campos
Acadêmica de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite
flavinha.campos@oi.com.br

Francisco José da Silva Léo
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
ledo@cnpagl.embrapa.br

Glauco Rodrigues Carvalho
Economista, M.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
glauco@cnpagl.embrapa.br

Guilherme Nunes de Souza
Médico-veterinário, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
gnsouza@cnpagl.embrapa.br

Igor de Almeida Costa
Acadêmico de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite
igorcostadealmeida@yahoo.com.br

Isabella Silvestre Barreto Pinto
Acadêmica de Ciências Biológicas
Mestrado em genética e melhoramento animal da UFV
Estagiária da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG
isbellajf@hotmail.com

José Henrique Bruschi
Médico-veterinário, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
henrique@cnpagl.embrapa.br

Juliana Rodrigues dos Santos
Acadêmica de Ciências Biológicas (Unipac/JF)
jujf22@yahoo.com.br

Juliane Dornellas Nunes
Pós-Doutoranda da Embrapa Gado de Leite
judornellas@gmail.com

Karina Braz Bernardo
Acadêmica de Ciências Biológicas da UFJF
Estagiária da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG
karinudsbernardo@yahoo.com.br

Karla Gasparini dos Santos
Acadêmica de Ciências Biológicas
Mestrado em imunogenética da UFJF
Estagiária da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG
karluchinha@hotmail.com

Lívia Cestaro Santiago
Acadêmica de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG
livestaro@yahoo.com.br

Lívia Senra de Souza
Acadêmica de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite
liviabbsenra@ig.com.br

Luiz Carlos Takao Yamaguchi
Economista, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
takao@cnpgl.embrapa.br

Marcelo Mesquita Duarte
Acadêmico de Ciências Econômicas (UFJF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite

Márcio Cinachi Pereira
Pós-Doutorando da Embrapa Gado de Leite
marciocinachi@yahoo.com.br

Marco Antônio Machado
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
machado@cnpgl.embrapa.br,

Marco Antônio Sundfeld da Gama
Zootecnista, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
gama@cnpgl.embrapa.br

Marco Aurélio Prata
Acadêmico de Medicina Veterinária (Unipac/JF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite
marcoarelioprata@yahoo.com.br

Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto
Médica-veterinária, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
gaby@cnpagl.embrapa.br

Maria Raquel Santos Carvalho
Professora
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

Maurício Marini Köpp
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
kopp@cnpagl.embrapa.br

Milla Albuquerque de Souza
Acadêmica de Medicina Veterinária (Unipac/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite
millapple@gmail.com

Patrícia Aparecida Vieira de Barros
Acadêmica de Biomedicina (Unipac/JF)
pattybarros@yahoo.com.br

Paulo Henrique Fonseca da Silva
Professor
Unipac/JF
paulo.henrique@epamig.br

Philippe Ribeiro Furtado de Mendonça
Ciências Biológicas
Universidade Federal de Juiz de Fora
rfm@gmail.com

Pricila Palla Costa
Acadêmica de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite
pricilapalla@hotmail.com

Priscila Beligoli Fernandes
Ciências Biológicas
Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de Fora, MG

Rafael Guedes Fonseca
Acadêmico de Ciências Biológicas
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite

Rafael Steinberg da Silva
Professor
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

Renan Pontes de Castro
Acadêmico de Ciências Econômicas (UFJF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite
renan_cofcof@hotmail.com

Renata Jesus Coelho de Castro
Acadêmica de Química (UFJF)
requimica@yahoo.com.br

Robert Domingues
Acadêmico de Ciências Biológicas
Fapemig AT
Bolsista da Embrapa Gado de Leite
robertdomingues@yahoo.com.br

Rosangela Zoccal
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
rzoccal@cnpagl.embrapa.br

Roseane Hossein da Silveira
Acadêmica de Ciências Biológicas
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF)
Estagiária da Embrapa Gado de Leite

Rui da Silva Verneque
Zootecnista, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
chpd@cnpagl.embrapa.br

Tayrine Fernandes Guimarães
Acadêmica de Ciências Econômicas (Instituto Vianna Júnior/Juiz de Fora –
MG)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite
Tiago Teixeira de Resende
Assistente – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
thiago@cnpagl.embrapa.br

Vanderlei Borboni Ferreira Araújo
Acadêmico de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiários da Embrapa Gado de Leite
vanderleiborboni@terra.com.br

Vanessa Aparecida Praxedes
Zootecnista
Bolsista de Apoio Técnico (Fapemig/Embrapa Gado de Leite)
vapbioquimica@hotmail.com

Vinícius Fernandes Souza
Acadêmico de Ciências Biológicas (CES/JF)
Estagiários da Embrapa Gado de Leite
viniciusfernandes11@yahoo.com.br

Wadson Sebastião Duarte da Rocha
Engenheiro agrônomo, D.Sc. – Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco
36038-330 – Juiz de Fora, MG
wadson@cnpagl.embrapa.br

Walter Claudio Miranda e Silva
Acadêmico de Biomedicina (Unipac/JF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite
walterbiomed@bol.com.br

Yuri de Almeida Silva
Acadêmico de Ciências Biológicas
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF)
Estagiário da Embrapa Gado de Leite

Apresentação

As capacidades de criar, pensar, inventar, avaliar e executar são características inerentes ao ser humano. Estas qualidades devem se fazer presentes de forma proeminente em um jovem talento que pretende se dedicar ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Os Programas Institucionais de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), foram criados pelas instituições públicas de fomento como CNPq e Fundações de Amparo a Pesquisa do País (Fapemig, Fapesp, Faperj, entre outras) com o objetivo de estimular o desenvolvimento do pensamento científico e iniciação à pesquisa de estudantes de graduação do ensino superior. É de interesse promover uma ênfase científica aos novos talentos.

Com a implementação do programa PIBIC, as instituições que concedem as bolsas visam, sobretudo, auxiliar na formação de recursos humanos para a pesquisa, contribuir para a formação científica de recursos humanos que se dedicarão a qualquer atividade profissional e colaborar na redução do tempo médio de permanência dos alunos na pós-graduação.

O PIBIC visa, também, incentivar as instituições à formulação de uma política de iniciação científica, possibilitar maior interação entre a graduação e a pós-graduação e qualificar alunos para os programas de pós-graduação. Os programas estimulam aos pesquisadores produtivos a envolverem estudantes de graduação nas atividades científica, tecnológica, profissional e artístico-cultural.

As bolsas concedidas destinam-se a instituições públicas, comunitárias ou privadas, com ou sem curso de graduação, que efetivamente desenvolvam pesquisa e tenham instalações próprias para tal fim.

A Embrapa Gado de Leite participa do PIBIC, recebendo bolsas do CNPq e Fapemig. O número de bolsas recebidas ainda é pequeno, baseando-se na demanda apresentada, que é enorme, e no tamanho da equipe de Cientistas existentes na Unidade. Assim, necessitamos criar mecanismos para ampliação do número de bolsas, pelos grandes benefícios advindos da mesma para a Unidade, para as instituições de ensino e para os novos talentos que pretendem imergir no processo de desenvolvimento científico do país.

Este relatório, elaborado pelo coordenador do PIBIC da Embrapa Gado de Leite, apresenta os resultados alcançados no período de 2008 a 2009 nos projetos coordenados pelos Líderes que orientaram bolsistas de iniciação científica neste período.

Esperamos que os resultados obtidos sejam de relevância e reflitam os reais objetivos do PIBIC.

Duarte Vilela

Chefe Geral Embrapa Gado de Leite

Sumário

Produção de forragem e estrutura do dossel em dois clones de capim-elefante anão sob diferentes manejos	15
Índice de Custo de Produção de Leite da Embrapa Gado de Leite (ICPLEite/Embrapa) no período abril de 2006 a maio de 2009	19
Estruturação de Índice de Custo de Produção de Leite em Minas Gerais	24
Avaliação do número de estômatos foliares em duas populações hexaploides de Capim- elefante propagadas por sementes.....	27
Qualidade de forragem de <i>Brachiaria ruziziensis</i>	32
Produção e qualidade da forragem e desempenho de vacas em pastagens de Tanzânia, submetidas a período de descanso fixo ou conforme a interceptação luminosa	37
Avaliação da diversidade genética em rebanhos da raça guzerá por meio de dados moleculares	41
Aspectos biológicos e capacidade predatória da fase imatura de <i>Chrysoperla externa</i> alimentada com <i>Rhopalosiphum padi</i> em diferentes temperaturas.....	46
Efeito da contagem de células somáticas sobre o desempenho produtivo de vacas Gir Leiteiro	50
A produção de leite em São Paulo e a participação da raça Holandesa ..	54
Perfil de ácidos graxos do leite de vacas Holandês sob pastejo em forrageiras tropicais suplementadas com dois níveis de concentrado	58
Variabilidade genética em <i>Cratylia argentea</i> usando marcadores moleculares ISSRs	62
Aplicação da medida razão de concentração nas exportações mundiais de queijos	67
Aplicação da medida razão de concentração nas exportações mundiais de leite fluido	73
O impacto dos preços do milho e da soja sobre o setor lácteo mineiro ..	77

Efeito da sombra de árvores sobre a floração e posterior produção de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basiliski consorciada com *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* em sistema silvipastoril 80

Germinação e vigor de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basiliski produzidas à sombra de *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* em sistema silvipastoril 84

Surgimento de novas plântulas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basiliski oriundas do recrutamento do banco de sementes do solo em sistema silvipastoril composto por *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* 87

Partição de matéria seca em *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril .. 90

Fatores de risco associados à altas contagens de células somáticas e de bactérias e a presença de resíduos antimicrobianos no leite de rebanhos vinculados a tanques comunitários na região de Santos Dumont, MG ... 94



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Produção de forragem e estrutura do dossel em dois clones de capim-elefante anão sob diferentes manejos¹

Bruno Paixão de Souza², Igor de Almeida Costa², Aline Medeiros Lima², Carlos Augusto de Miranda Gomide³, Domingos Sávio Campos Paciullo³, Francisco José da Silva Ledo³, Carlos Renato Tavares de Castro³

¹Projeto financiado pela FAPEMIG

²Biólogos pelo CES/JF, estagiários da Embrapa Gado de Leite – e-mail: bpaixaosouza@gmail.com

³Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite

Resumo: A seleção de clones de capim-elefante de porte baixo associada a estudos de manejo pode conciliar a alta produção de forragem com estrutura favorável ao pastejo. O estudo foi desenvolvido em parcelas considerando o fatorial 2 X 2 X 3 sendo, dois novos clones de capim-elefante anão, um verde e um roxo, duas alturas de resíduo, 25 e 45 cm, e três frequências de corte baseadas na interceptação luminosa (IL) de 90, 95 e 100%. O delineamento foi o de blocos casualizados com três repetições e se avaliou: a massa de forragem colhida, a altura do dossel e a relação folha-colmo. Maior altura do dossel foi observada no clone roxo, assim como no maior resíduo e sob maiores IL. Os clones revelaram alta produção de forragem, sendo que no clone roxo houve maior influência dos fatores de manejo estudados. Em ambos os clones a relação folha-colmo foi maior sob resíduo de 45 cm e caiu com o aumento da IL necessária para o corte, sendo tal efeito mais marcante no clone roxo.

Palavras-chave: altura do dossel, altura de resíduo, interceptação luminosa, intervalo entre cortes, relação folha-colmo, *Pennisetum purpureum*.

Forage production and canopy structure in two dwarf elephantgrass clones under different managements

Abstract: The selection of dwarf elephantgrass clones and management study should aim at high forage production and a good canopy structure. The study was conducted in plots considering 2 X 2 X 3 factorial arrangement of two dwarf elephantgrass clones, two residual heights (25 and 45 cm) and three cut frequencies based on light interception (LI) of 90, 95 and 100%, in a randomized block design with three replications. The accessed variables were: harvestable forage mass, canopy height and leaf-stem ratio. Higher canopy height was observed in the purple clone, as well as under the higher residual height and the highest LI management. Both clones showed high forage production in response to the management factors, particularly the purple one. Higher stem-leaf ratio was observed under the residual height of 45 cm in both clones; still this variable decreased as the LI increased, mainly in the purple clone.

Keywords: canopy height, cut intervals, residual height, light interception, leaf-stem ratio, *Pennisetum purpureum*.

Introdução

O capim-elefante é uma das gramíneas de maior potencial produtivo, tanto do ponto de vista da produção de forragem quanto do desempenho animal (Lima et al. 2007). Contudo, um dos problemas desta espécie consiste na dificuldade de se manter uma estrutura adequada devido ao seu rápido alongamento do colmo, levando à necessidade de roçadas freqüentes. Neste sentido, o uso de materiais de porte baixo, mais adaptados ao pastejo, associado ao controle mais efetivo do manejo, permite melhorar a estrutura do

pasto e a eficiência de uso. A Embrapa Gado de Leite possui um programa de melhoramento de capim-elefante, selecionando, entre outros, materiais de porte baixo para pastejo. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de forragem e a estrutura do dossel de dois novos clones de capim-elefante anão sob diferentes manejos.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Gado de Leite. Foram testados dois novos clones de capim-elefante anão (verde = CNPGL 92-198-7 e roxo = CNPGL 94-34-3), duas alturas de resíduo (25 e 45 cm) e três frequências de corte baseadas na interceptação luminosa-IL (90, 95 e 100%), num esquema fatorial com três repetições. As parcelas, de 5 X 4m, foram dispostas em bloco casualizados. A análise de solo da área experimental, um Cambissolo Vermelho-Amarelo, apresentou as seguintes características químicas: pH em água = 5,4, P = 5,2 mg/dm³, K = 65 mg/dm³, Ca = 2,1 cmolc/dm³, Mg = 0,8 cmolc/dm³, Al = 0,0 cmolc/dm³, H + Al = 3,14 cmolc/dm³, SB = 3,07 cmolc/dm³, CTC = 6,21 cmolc/dm³ e V% = 49. Buscando-se elevar a saturação de bases para 60% foi aplicado no dia 26/09/07 o equivalente a 0,68 t/ha de calcário.

O plantio foi realizado no dia 22/10/07 colocando, no sulco de plantio, 100 kg/ha de P₂O₅ oriundo do superfosfato simples. A adubação de cobertura ocorreu no dia 20/11/07 aplicando-se o equivalente a 50 kg/ha de N e K₂O tendo como fonte o sulfato de amônia e cloreto de potássio, respectivamente.

No dia 14/12/07 foi feito o primeiro corte das parcelas, condicionando-as nos respectivos resíduos. A partir de então o momento de corte respeitou o atingimento da interceptação luminosa preconizada para cada tratamento. O período de avaliação se estendeu até 12/03/08 compreendendo 89 dias. O monitoramento da interceptação luminosa pelo dossel foi feito com aparelho analisador de dossel da Accupar modelo LP80, tomando-se quatro estimativas em cada parcela. O valor médio da interceptação luminosa das três repetições foi considerado para determinação do momento de corte de cada tratamento.

O colheita da forragem nas parcelas foi feito em molduras de 1,0 X 0,5 m tomando-se o ponto representativo da condição média da parcela. A forragem colhida foi separada nas frações folha, colmo e material morto, sendo em seguida seca em estufa e pesada.

Avaliou-se a altura do dossel, medida em quatro pontos por parcela, a massa seca de forragem verde (MSFV), colhida acima do resíduo preconizado, e sua relação folha-colmo (F/C). A MSFV colhida em cada corte foi multiplicada pelo número de cortes de cada tratamento a fim de se ajustar a produção em cada tratamento durante o período, estimando-se a massa seca de forragem verde total (MSFVT). O número de cortes foi estimado dividindo o período total de 89 dias pelo período de descanso médio para cada tratamento.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o pacote estatístico SISVAR (Ferreira, 2000).

Resultados e Discussão

A análise dos dados mostrou interação entre os três fatores estudados para as características altura do dossel e produção de massa seca de forragem verde (Tabela 1). O clone roxo alcançou maior altura no momento do corte, quando comparado ao clone verde. Esta diferença se deve principalmente ao hábito mais ereto de suas folhas, fato que contribuiu para um aumento do intervalo de cortes, resultado do maior período de tempo para alcance da porcentagem de IL preconizada para a colheita da forragem. De fato, a idade média de corte no clone verde foi de 27,5 dias contra 49 dias para o roxo. A altura do dossel no momento do corte aumentou, à medida que se prolongou o intervalo entre cortes, refletido pela maior interceptação luminosa. Sob 95% de interceptação luminosa, critério preconizado nos recentes trabalhos com gramíneas tropicais (Silva & Nascimento Júnior., 2007), a altura média ficou em torno de 100 cm no clone verde e de 140 cm no clone roxo. Também mais altos resíduos proporcionaram maiores alturas do dossel no momento do corte.

A massa seca de forragem verde total (MSFVT) colhida acima do resíduo preconizado ao longo do período mostrou diferenças entre os clones apenas na interceptação luminosa de 95%, sendo maior no clone roxo com resíduo de 25 cm e maior no verde quando se considera um resíduo de 45 cm. Diferença na MSFVT entre os resíduos só foi observada no clone roxo colhido com 95% de IL. Influência da IL sobre a MSFVT colhida no período só foi percebida no clone roxo. No clone verde, o maior número de cortes realizados nas menores IL compensou a maior MSFV colhida por corte aos 100% de IL. Efeito semelhante foi descrito em capim-Mombaça por Gomide et al. (2007) e Carnevalli et al. (2006).

No âmbito geral, os valores de MSFV apresentados na Tabela 1 mostram o alto potencial destes materiais, principalmente quando se considera o período avaliado (apenas 89 dias) e por se tratar basicamente de folhas, como revelado pelos valores de relação folha-colmo (Tabela 2). Mesmo os colmos considerados, na forragem acima do resíduo, eram na grande maioria tenros, provavelmente não comprometendo a qualidade da forragem colhida. Contudo, os estudos precisam ser continuados, como também avaliar o comportamento destes materiais sob pastejo.

Para a relação folha-colmo houve efeito apenas das interações clone X resíduo e clone X IL (Tabela 2). O clone roxo mostrou menor relação F/C em relação ao clone verde apenas no maior resíduo, sendo ambos prejudicados sob menores resíduos. Tal fato contradiz a expectativa e dados da literatura. Em gramíneas tropicais, sobretudo cespitosas, tem sido demonstrado o efeito do resíduo pós-pastejo e da frequência entre desfolhas no controle da estrutura do pasto.

Dentro do fator IL, diferenças entre os clones surgiram nos maiores níveis, ou seja, com 95 e 100% de IL, com o clone roxo apresentando os menores valores de relação F/C. Assim também se observa um menor prejuízo para o clone verde quando se prolonga o intervalo entre cortes, ditado por uma maior interceptação luminosa pelo dossel. Conforme mencionado anteriormente, o hábito mais ereto do clone roxo colaborou para a idade mais avançada das plantas no momento do corte. Esta constatação revela a necessidade de um menor espaçamento de plantio neste clone quando se baseia o manejo na IL pelo dossel. Magalhães et al. (2007) mostraram o efeito da densidade de plantio sobre a idade de colheita em capim-Tanzânia tendo a IL de 95% como critério de corte.

Tabela 1 Valores médios da altura do dossel e da massa seca de forragem verde total (MSFVT) de acordo com o clone, o resíduo após o corte e a frequência de corte baseada na interceptação luminosa (IL).

Clone	Resíduo	IL=90 %	IL=95%	IL=100%	IL=90 %	IL=95%	IL=100%
		Altura (cm)			MSFVT* (t/ha)		
Verde	25 cm	94,5 bBY	90,2 bBY	120,4 bBX	18,3 aAX	13,9 bAX	17,4 aAX
	45 cm	107,6 bAY	108,1 bAY	129,6 bAX	17,0 aAX	16,2 aAX	13,2 aAX
Roxo	25 cm	109,0 aBY	156,6 aAX	163,4 aBX	13,3 aAY	18,8 aAXY	22,1 aAX
	45 cm	135,6 aAY	136,6 aBY	173,2 aAX	13,8 aAXY	10,2 bBY	17,5 aAX

a > b compara clones dentro da combinação resíduo/frequência, A > B compara resíduos dentro da combinação clone/frequência,

X > Y compara frequência dentro da combinação clone/resíduo pelo teste de Tukey a 5%

*Colhido acima do resíduo e ajustado para o período de 89 dias.

Tabela 2 Valores médios da relação folha-colmo dos clones de capim-elefante anão conforme a altura de resíduo e a frequência de corte baseada na interceptação luminosa.

Clones	Resíduo (cm)		Interceptação luminosa (%)		
	25	45	90	95	100
Verde	2,75 aB	5,80 aA	4,38 aAB	4,91 aA	3,53 aB
Roxo	2,58 aB	3,83 bA	4,48 aA	2,91 bB	2,23 bB

a>b compara clones, A>B compara resíduo ou frequência pelo teste de Tukey a 5%

Conclusões

Os clones estudados apresentam alto potencial de produção de forragem com boa estrutura de dossel, sendo que o manejo imposto interfere em ambas as características e necessita ser melhor avaliado.

Literatura citada

- CARNEVALLI, R.A., SILVA, S.C., OLIVEIRA, A.A. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça pastures under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, p. 165-176, v.40, 2006.
- GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A., ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pasto de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p. 1487-1494, 2007.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.
- LIMA, M.L.P.; LEME, P.R.; PINHEIRO, M.G. et. al. **Vacas leiteiras mantidas em rotacionado de capim-elefante Guaçu e capim-Tanzânia: produção e composição do leite**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/rotacionado/index.htm>. Acesso em: 18/10/2007.
- MAGALHÃES, M. A.; FREITAS, F.P.; OLIVEIRA, I.M. et al. Intervalo de colheita para capim-tanzânia irrigado com 95% de interceptação luminosa em diferentes densidades de plantas e doses de nitrogênio. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 44, **Anais...** Jaboticabal-SP, cd rom, 2007.
- SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p. 121-138. 2007.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Índice de Custo de Produção de Leite da Embrapa Gado de Leite (ICPLeite/Embrapa) no período abril de 2006 a maio de 2009

Alziro Vasconcelos Carneiro¹, Luiz Carlos Takao Yamaguchi¹, Glauco Rodrigues Carvalho¹, Rosângela Zoccal¹, Carmem Maria Oliveira Spaniol².

¹ Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora – MG, Brasil. e-mail: alziro@cnpagl.embrapa.br

² Bolsista do CNPq. e-mail e-agro@cnpagl.embrapa.br

Resumo: O objetivo desta pesquisa foi desenvolver um índice para calcular a variação mensal no custo de manutenção de uma empresa de produção do leite, considerada eficiente e competitiva, no estado de Minas Gerais. O método utilizado é conhecido como Índice de Preços de Laspeyres. A estrutura de ponderação baseou-se nos coeficientes técnicos levantados junto a trinta empresas de produção de leite localizadas no estado de Minas Gerais nas mesorregiões geográficas Metropolitana de Belo Horizonte e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Observou-se uma evolução no ICP/Leite de 47,2% no período entre abril de 2006 e maio de 2009. No período de junho de 2008 a maio de 2009, últimos 12 meses, o ICP/Leite registrou alta de 7,7%.

Palavras-chave: ICPLeite/Embrapa, Estado de Minas Gerais, leite, número índice

Abstract: The objective of this research is to develop an index of milk production cost for the Minas Gerais State. The method used is known as one of Laspeyres Price Index. The structure of weighting used comes from a sample of thirty companies for the milk production located in mesoregions geographical Metropolitan of Belo Horizonte and Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Between april/2006 and may/2009 the evolution of ICPLeite/Embrapa was 47.2%. In the last twelve months this index increasing 7.7%.

Keyword: ICPLeite/Embrapa, Minas Gerais State, milk, index number

Introdução

Os números-índices constituem importante instrumento de medida estatística e de comparação de diferenças na magnitude de fenômenos de tempos ou de situações diversas.

Para Hoffmann et. al. (1975), os números-índices foram utilizados inicialmente no campo econômico com a finalidade de medir a desvalorização da moeda. Posteriormente, o seu uso foi estendido para medir diferenças nos níveis de produção, consumo, emprego, salário, custo de vida, entre outros.

De acordo com Toledo e Ovalle (1995) os índices mais utilizados destinam-se a medir variações ocorridas ao longo do tempo das variáveis preços, quantidade e valor, que se enquadram na modalidade dos chamados índices econômicas. O Brasil conta hoje com inúmeras instituições envolvidas na elaboração e divulgação de índices variados.

Segundo Stevenson (1981), o problema de determinar variações de preços de um grupo de bens de consumo é que, além de variações nos preços, há variações nas quantidades consumidas. Contudo, se o foco for somente variações nos preços, as variações nas quantidades devem ser eliminadas. Neste caso, o método a ser empregado é aquele conhecido como Índice de Preços de Laspeyres, que considera as quantidades do ano corrente iguais às quantidades do ano-base, de tal forma que a única diferença será nos preços entre os dois períodos considerados.

Neste estudo, o custo de produção de leite é medido por meio de cálculos efetuados com base nos preços de um conjunto de insumos e serviços empregados na produção de leite. Assim sendo, é possível comparar a variação deste custo no tempo e no espaço por meio de números, chamados de índices, que medem a variação do custo de produção de leite ao longo do tempo (Yamaguchi, et. al., 2008).

Material e Métodos

A grande dificuldade para desenvolver índices de custos é a ausência de estruturas de ponderação para todos os níveis tecnológicos praticados nas principais regiões produtoras de leite do país, tendo em vista, principalmente, o alto custo envolvido na realização de pesquisas de levantamento de coeficientes técnicos.

Neste estudo, a estrutura de ponderação baseou-se nos coeficiente técnicos levantados junto a trinta empresas de produção de leite localizadas no estado de Minas Gerais nas mesorregiões geográficas Metropolitana de Belo Horizonte e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, responsáveis pela produção de 30,73% e 32,02% do volume estadual em 2000 e 2006, respectivamente. A seleção das empresas entrevistadas foi intencional e teve como princípio básico as seguintes características estabelecidas como pré-condições necessárias para ser incluída na amostra: (a) propriedade cuja renda proveniente da venda de leite fosse de pelo menos 70% da renda total; (b) produtores que estivessem na atividade o tempo suficiente para o que os sistemas de produção estivessem consolidados ou próximos da consolidação, em termos de rebanho e infraestrutura; (c) região de estudo relevante em termos de volume de produção e de produtividade; e (d) produtores que fossem referências na produção de leite (eficientes do ponto de vista dos técnicos) e que fossem economicamente sustentáveis, com perspectivas de permanecerem na atividade por pelo menos nos cinco anos seguintes a entrevista. Com relação a esta última pré-condição é importante registrar que em recente pesquisa constatou-se que, passados oito anos da entrevista, das 30 empresas entrevistadas, 24 delas, (80%), continuam produzindo leite, o que de certa forma assegura um grau de fidedignidade e confiabilidade aos coeficientes técnicos utilizados, bem como a estrutura de ponderação adotada neste estudo.

O método utilizado para obter índices de custos foi aquele conhecido como Índice de Laspeyres, que adota uma base de ponderação fixa (valores do ano base) e considera a evolução de preços num período, computada da seguinte forma:

$$I_L = \frac{\sum P_t Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times 100$$

Em que P_0 = preços dos diferentes serviços e insumos no ano base, Q_0 = quantidade desses serviços e insumos no ano base e P_t = preço dos serviços e insumos no mês t.

A composição da estrutura de ponderação adotada, por grupos, é apresentada na Tabela 1. Os grupos que compõem a alimentação do rebanho são os que participam com maiores pesos na estrutura de custo, justificado por se tratar de um sistema de produção que adota maior nível tecnológico.

Tabela 1 Índice de custo de produção de leite da Embrapa Gado Leite e composição da estrutura de ponderação por grupos.

Índice geral e grupos	Pesos
ICPLeite/Embrapa	100,00
Mão-de-obra	8,49
Produção e compra de volumosos	21,03
Concentrado	57,54
Sal Mineral	2,24
Sanidade	4,40
Qualidade do leite	1,21
Reprodução	1,50
Energia e combustível	3,57

Os preços de insumos e serviços utilizados na produção de leite são levantados em pesquisas mensais realizadas junto a cooperativas e empresas que atuam neste segmento comercial.

Resultados e Discussão

A Figura 1 ilustra a evolução do ICPLeite/Embrapa no período de abril/2006 a maio/2009 (38 meses) tendo como mês-base abril/2006 = 100.

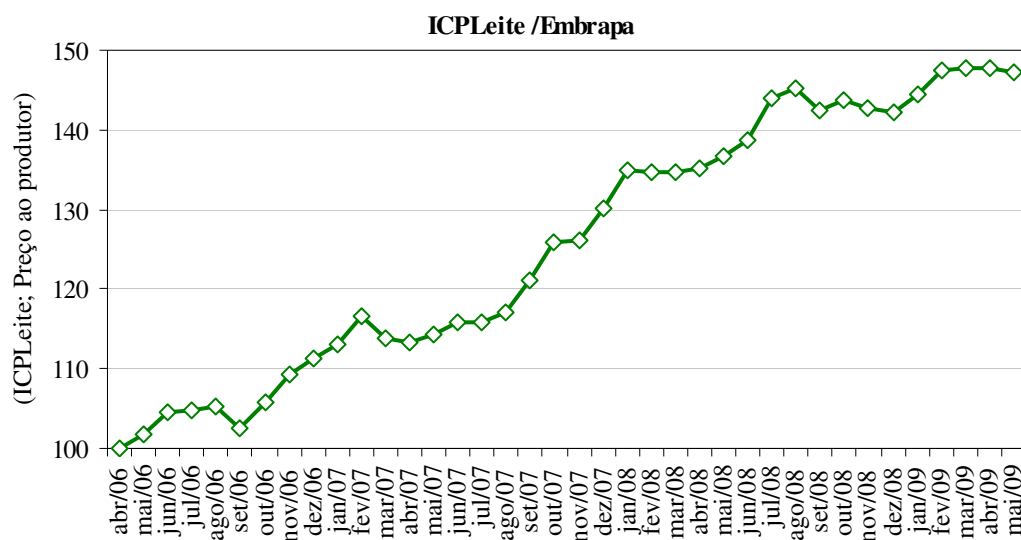


Figura 1 ICPLeite/Embrapa entre abril/2006 e maio/2009 (Base: abril/2006 = 100).

Observa-se uma evolução de 47,2% no período considerado, enquanto nos 12 últimos meses foi registrada uma alta de 7,7%. Para cada ano, o aumento observado foi de 11% em 2006, 17% em 2007, 9% em 2008 e de 3,6% nos primeiros cinco meses de 2009. Em 2006 e 2007, a aceleração dos custos foi maior no segundo semestre, impulsionada pela valorização da alimentação concentrada no mercado mundial.

Na Figura 2 é apresentada a composição do ICPLeite/Embrapa, por grupos, e as variações percentuais acumuladas no período entre abril de 2006 e maio de 2009.

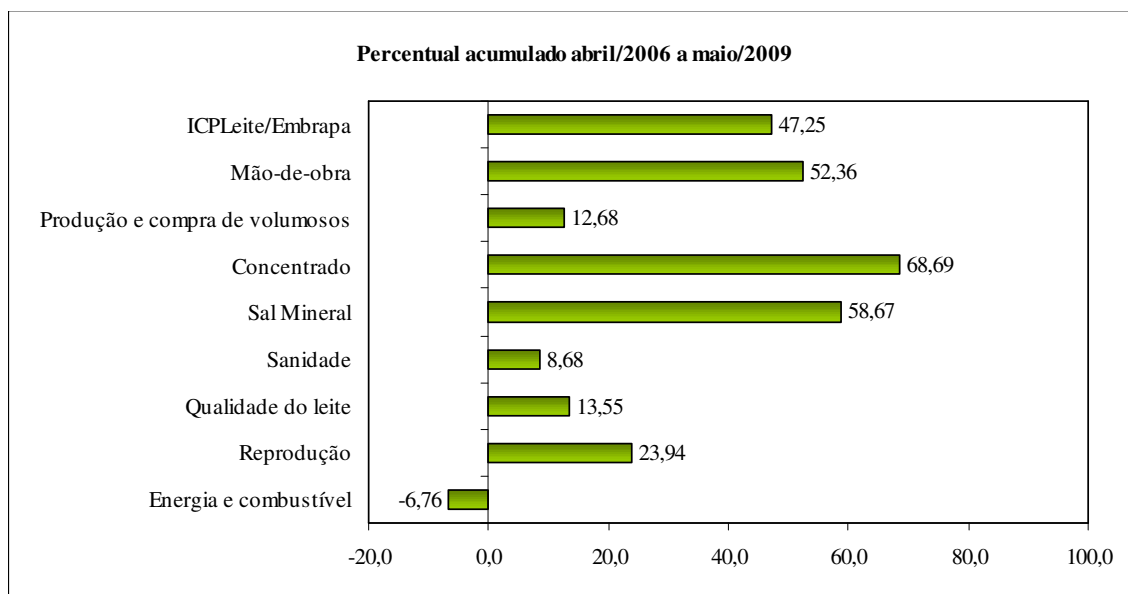


Figura 2. Variações percentuais acumuladas do ICPL Leite/Embrapa e dos grupos considerados na estrutura de ponderação, no período entre abril de 2006 a maio de 2009

A maior variação ocorreu no grupo de alimentação, principalmente concentrado e sal mineral. Estes dois grupos somados a produção e compra de volumosos, respondem por 81% do custo de manutenção do Setor de Produção de Leite. O grupo concentrados foi o que registrou maior alta no período, seguido de sal mineral e mão de obra. Contudo a influência do grupo sal mineral na formação do custo de produção é pequena. A lata da mão de obra é reflexo da política do governo federal de conceder aumentos no salário mínimo acima da inflação. No período, apenas o grupo energia e combustível registrou deflação, estimulada pela recente redução de tarifa de energia elétrica promovida pela concessionária do estado de Minas Gerais.

Na Tabela 2 é apresentada a composição do ICPL Leite/Embrapa e as variações percentuais para os meses de abril e maio de 2009 e o acumulado nos últimos 12 meses até maio de 2009.

Tabela 2. ICPL Leite/Embrapa e grupos: variações percentuais nos meses de abril e maio de 2009, e acumulado nos últimos doze meses.

Índice geral e grupos	Abr. 09	Mai. 09	Acumulado em 12 meses
ICPL Leite/Embrapa	-0,12	-0,27	7,7
Mão-de-obra	0,06	-0,29	9,3
Produção e compra de volumosos	-0,54	1,76	5,6
Concentrado	0,12	-0,73	10,4
Sal Mineral	-3,28	-7,71	-14,8
Sanidade	0,63	-0,06	2,2
Qualidade do leite	-0,89	0,33	14,9
Reprodução	-1,00	-1,08	3,7
Energia e combustível	-0,15	-0,07	-11,0

Comparando a variação observada nos últimos dois meses verifica-se que o ICPL Leite/Embrapa recuou de -0,12% em abril para -0,27% em maio. O grupo que mais influenciou esta retração foi concentrado, que registrou uma queda de -0,73%. É importante salientar que embora os grupos sal mineral (-7,71%) e reprodução (-1,08%) tenham apresentado quedas maiores, em termos de importância relativa a redução foi maior no grupo concentrado, conforme já foi mencionado anteriormente quando foi apresentada a estrutura de ponderação na Tabela 1. Os demais grupos que apresentaram variações negativas foram mão de obra (-0,29%), sanidade (-0,06%), e energia e combustíveis (0,07%), sendo que a participação dos dois últimos grupos foi praticamente nula na formação do índice.

Tiveram alta no período os grupos produção e compra de volumosos (1,76%) e qualidade do leite (0,99%), o primeiro influenciado pela alta nos preços de adubos e mudas de cana de açúcar e o segundo reflexo da alta nos preços de produtos sanitizantes.

Nos últimos doze meses o ICPL Leite/Embrapa registrou alta de 7,7%. A maior variação, em valores absolutos, ficou por conta do grupo qualidade do leite, que apresentou elevação de 14,9%, seguido dos grupos mão de obra, concentrado, produção e compra de volumosos, reprodução, e sanidade. Apenas os grupos sal mineral e energia e combustível registraram queda em razão da redução nos preços da mistura mineral e da tarifa de energia elétrica.

Conclusões

O índice de custo de produção de leite gerado pela Embrapa Gado de Leite mede a variação mensal do custo de manutenção de uma empresa de produção de leite, considerada eficiente e competitiva, localizada no estado de Minas Gerais. Trata-se de um índice semelhante ao calculado para medir a variação mensal do custo de vida de uma família típica.

Observou-se uma evolução no ICP/Leite de 47,2% no período entre abril de 2006 e maio de 2009. Em termos anuais, o aumento observado foi de 11% em 2006, 17% em 2007, 9% em 2008 e de 3,6% nos primeiros cinco meses de 2009. No período de junho de 2008 a maio de 2009, últimos 12 meses, o ICP/Leite registrou alta de 7,7%.

Literatura Citada

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; NEVES, E. M.; THAME, A. C. de M.; ENGLER, J. J. de C. **Administração da empresa agrícola**. São Paulo, SP: Pioneira, 1976. 323p.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo, SP: Harper & Row do Brasil, 1981. 491p.

TOLEDO, G. L.; OVALLE, I. I. **Estatística básica**. 2 ed. São Paulo, SP: Atlas, 1985. 459p.

YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. do C.; CARNEIRO, A. V.; ZOCCAL, R.; CARVALHO, G.; FORTES, L. R. L. S.; OLIVEIRA, A. F. de. Índice de custo de produção de leite da Embrapa Gado de Leite. **Panorama do leite**, ano 2, n. 21, ago. 2008. Disponível em <<http://www.cileite.com.br/panorama/edicao21.html>>. Acesso em: 02 nov. 2008.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Estruturação de Índice de Custo de Produção de Leite em Minas Gerais

Alziro Vasconcelos Carneiro¹, Luiz Carlos Takao Yamaguchi¹, Glauco Rodrigues Carvalho¹, Carmem Maria Oliveira Spaniol².

¹ Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora – MG, Brasil. e-mail: alziro@cnpagl.embrapa.br

² Bolsista do CNPq. e-mail e-agro@cnpagl.embrapa.br

Resumo: A cadeia do leite é de extrema relevância na geração de emprego e renda. A Indústria de Laticínios ocupa a 12ª posição na geração total de emprego, à frente de outros setores. O custo de produção constitui instrumento de extrema importância na tomada de decisão e gestão profissional de qualquer atividade econômica empreendida. Neste sentido, uma alternativa é a divulgação da evolução do custo, calculada com a utilização de métodos estatísticos baseados nos preços de um conjunto de insumos e serviços empregados na produção de leite. Deste modo, é possível comparar a variação deste custo no tempo por meio de números-índices.

Palavras-chave: cadeia de leite, índice do custo de produção, números índices

Abstract: The chain of milk is very important in the generation of employment and income. The Dairy Industry of occupying the 12th position in the total employment generation, ahead of other sectors. The production cost is extremely important tool in decision making and professional management of all economic activity undertaken. Accordingly, an alternative is the disclosure of changes in the cost, calculated with the use of statistical methods based on prices of a set of inputs and services used in the production of milk. Thus it is possible to compare the cost of this change in time by means of index-numbers.

Keywords: chain of milk, index numbers, the cost of production index

Introdução

O Estado de Minas Gerais se destaca como o maior produtor de leite do Brasil e inúmeras famílias dependem exclusivamente desta atividade. O custo de produção é de extrema relevância para a gestão de qualquer negócio, mas no caso da pecuária leiteira, considerando a diversidade de fazendas e de sistemas de produção, torna-se bastante difícil apurar e divulgar estruturas de custos com características de representatividade universal. Neste sentido, uma alternativa é a divulgação da evolução do custo, calculada com a utilização de métodos estatísticos baseados nos preços de um conjunto de insumos e serviços empregados na produção de leite. Deste modo, é possível comparar a variação deste custo no tempo por meio de números-índices.

Os números-índices constituem instrumento de medida estatística e de comparação de diferenças na magnitude de fenômenos de tempos ou de situações diversas. Os índices mais utilizados atualmente destinam-se a medir variações ocorridas ao longo do tempo das variáveis preço, quantidade e valor, que se enquadram na modalidade dos chamados índices econômicos. Os índices de inflação, por exemplo, são bastante difundidos e medem a evolução do custo de vida das famílias. Portanto, criou-se um “índice de inflação” para o custo de produção de leite no Estado de Minas Gerais. Os coeficientes técnicos utilizados para compor a estrutura de ponderação, foram levantados no setor de produção de leite, portanto, excluindo-se o setor de cria e recria de fêmeas.

O índice de custo tem por objetivos usos diversos e em diferentes elos da cadeia produtiva. Como exemplo, pode-se listar o acompanhamento da relação de troca, o cálculo

do índice por perfil tecnológico, simulações de impacto devido a alterações em preços de insumos e identificação de sistemas mais competitivos referenciados como *Benchmarking*.

Material e Métodos

O procedimento metodológico é conhecido como Técnica de Painel, com aplicação bastante difundida nos principais países produtores de leite. A Embrapa Gado de Leite reúne bastante experiência no manuseio deste procedimento, já que vem adotando em seus estudos há pelo menos 10 anos. Esta técnica consiste em entrevistar especialistas conhecedores da região e dos sistemas vigentes de produção de leite. A metodologia completa está disponível em YAMAGUCHI, *et al*, 2008.

Estes especialistas fornecem as informações básicas dos preços dos insumos utilizados na produção de leite que permitem caracterizar e identificar sistemas modais de produção de leite. Os contatos são feitos através de e-mails, telefonemas e fax mensais com o intuito de verificar a variação mensal do índice.

Resultados e Discussão

Os resultados apurados são importantes tanto para nortear tomada de decisões e gerenciamento profissional da atividade leiteira, em nível de unidade de produção primária, quanto para subsidiar os formuladores de políticas públicas para o segmento da pecuária leiteira e políticas de preços pelas firmas compradoras de leite.

A divulgação do resultado desta pesquisa tem periodicidade mensal, consistindo no cálculo e divulgação do Índice de Custo de Produção de Leite para o Estado de Minas Gerais como um todo, tendo por base a estrutura de ponderação que engloba as dez principais mesorregiões, responsáveis por 95% do leite mineiro. O ICPL Leite/Embrapa é divulgado no site do Centro de Inteligência do Leite (www.cileite.com.br), por meio do jornal eletrônico "Panorama do Leite". Além disso, os resultados são publicados em eventos e revistas científicas e de divulgação, além de repassados aos formuladores de políticas públicas.

As aplicações práticas dessa pesquisa passam tanto pela iniciativa privada quanto pela pública, permitindo o acompanhamento e análise da evolução do ICPL Leite/Embrapa-MG e dos principais itens que compõem a sua estrutura.

Na iniciativa privada tem aplicação para: (1) produtores de leite; (2) indústrias de laticínios, incluindo cooperativas de produção; (3) agências bancárias, incluindo cooperativas de crédito; (4) sindicatos e associações de produtores; (5) serviços de assistência técnica, incluindo profissionais autônomos; (6) empresas de planejamento e projetos; etc.

No setor público tem aplicação para: (1) formuladores de políticas para o setor leiteiro; (2) centros de pesquisas e instituições de ensino; (3) serviços de extensão rural; (4) prefeituras municipais; etc.

Outras aplicações dos resultados gerados pela pesquisa referem-se ao cálculo do índice de relação de troca (IRT) que resulta da razão entre o índice de preço recebido pelo produtor de leite (IPR) e o índice de preço pago pelo produtor de leite (IPP). Na análise da relação de troca define-se a paridade em relação à base e estabelece-se o limite entre a situação favorável/desfavorável para o produtor de leite. Nesse particular, um IRT maior do que 100 mostra que o produtor de leite encontra-se relativamente em melhor situação, indicando que os preços recebidos pelo leite crescem acima dos preços pagos pelos insumos e serviços, a um dada base fixa pré-estabelecida. A situação inversa, quando o IRT é menor do que 100, mostra que o produtor de leite encontra-se em situação desfavorável, constituindo indicativo de transferência de renda do setor de produção de leite para o setor de indústria de insumos da pecuária leiteira.

Em suma, este projeto possibilita: (a) acompanhar e analisar mensalmente a evolução do Índice de Custo de Produção de Leite e dos principais itens que o compõem;

(b) acompanhar e analisar mensalmente a relação de troca do setor primário de produção de leite, identificando situações favoráveis/desfavoráveis ao segmento de produção primária; (c) identificar previamente as mudanças no cenário de rentabilidade da pecuária de leite no Estado; e (d) identificar sistemas de produção poupadores de recursos naturais, possibilitando antecipar eventuais barreiras ambientais no comércio mundial de lácteos. Na tabela 1 são apresentados resultados quantificados do projeto.

Tabela 1 Atividades executadas e publicações geradas pelo projeto.

Descrição	Quantidade realizada
Painéis técnicos/entrevistas com técnicos/ especialistas	4
Caracterizar e identificar sistemas de referências	12
Levantar coeficientes técnicos dos sistemas referências	12
Calcular e divulgar ICPL Leite-MG	12
Artigo científico para congresso	01
Capítulo de livro já publicado	02

Conclusões

O custo de produção constitui instrumento de extrema importância na tomada de decisão e gestão profissional da atividade de pecuária do leite.

Os resultados gerados são importantes tanto para nortear tomada de decisões e gerenciamento profissional da atividade leiteira, em nível de unidade de produção primária, quanto para subsidiar os formuladores de políticas públicas para o segmento da pecuária leiteira e políticas de preços pelas firmas compradoras de leite.

A divulgação da evolução do custo, calculada com a utilização de métodos estatísticos baseados nos preços de um conjunto de insumos e serviços empregados na produção de leite, possibilita comparar a variação desse custo no tempo por meio de números-índices.

O índice de custo trouxe importantes benefícios para a cadeia produtiva do leite, pois proporcionou uma avaliação mais ágil sobre a evolução da rentabilidade nas propriedades de leite do Estado, auxiliando os tomadores de decisão para antever eventuais crises e propor políticas amenizadoras.

O cálculo do ICPL Leite para o Estado de Minas Gerais, possibilitou resultados como o índice de relação de troca (IRT), o índice de preço recebido pelo agricultor (IPR) e o índice de preço pago pelo produtor de leite (IPP).

A efetivação do projeto além de atender aos objetivos previstos, fortaleceu a rede de informantes existente na Embrapa de diferentes mesorregiões do Estado.

Literatura citada

YAMAGUCHI, L. C. T.; MARTINS, P. do C.; CARNEIRO, A. V. *et al* Índice de custo de produção de leite da Embrapa Gado de Leite. **Panorama do leite**, ano 2, n. 21, ago. 2008. Disponível em <http://www.cileite.com.br/panorama/edicao21.html> Acesso em: 02 nov. 2008.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Avaliação do número de estômatos foliares em duas populações hexaploides de Capim-elefante propagadas por sementes

Cristina Maria Pinto de Paula¹, Antônio Vander pereira², Pricila Palla Costa¹, Francisco José da Silva Lédo², Ana Luisa Sousa Azevedo², Juliane Dornellas Nunes³

¹Estagiárias da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora, estudantes do curso de Ciências Biológicas do CES (Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora). Emails: cris0283@hotmail.com, pricilapalla@hotmail.com

²Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite em Juiz de Fora. Emails: avanderp@cnppl.embrapa.br, ledo@cnppl.embrapa.br, Azevedo@cnppl.embrapa.br

³Pós-Doutoranda da Embrapa Gado de Leite. E-mail: judornellas@gmail.com

Resumo: No melhoramento genético do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach) a hibridação interespecífica com o milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) tem sido amplamente realizada para obtenção de cultivares superiores. Para correlacionar a influência da anatomia foliar sobre o potencial produtivo de híbridos hexaploides foi realizada a análise do número de estômatos em duas populações hexaploides de capim-elefante x milheto propagadas por sementes através do método da impressão da epiderme foliar. Houve diferenças significativas para a densidade de estômatos entre os genótipos avaliados. Os genótipos 1, 4 e 18 da população CNPGL 07-1, e os genótipos 8, 18 e 19 da cultivar Paraíso destacaram-se pelo elevado número de estômatos, portanto representam os genótipos mais favoráveis a seleção. Em ambas as populações foram observados valores elevados dos coeficientes de determinação genotípico (H^2), 84,93 e 90,44 %, para CNPGL 07-1 e Paraíso, respectivamente, evidenciando que a maior parte da variabilidade existente é devido às diferenças genotípicas. Portanto, os valores de densidade estomática podem ser importantes no auxílio da identificação de genótipos com um maior potencial produtivo de sementes, massa verde e ainda tolerância a estresses abióticos.

Palavras-chave: Capim-elefante, estômatos, hibridação interespecífica, milheto.

Abstract: In genetic breeding of elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schumach) the interspecific hybridization with pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) it has been widely used to obtain superior cultivars. To correlate the influence of the leaf anatomy on the productive potential of hexaploid hybrids was performed the analysis of stomata density in two hexaploid populations of elephantgrass x milheto propagated by seeds through the leaf epidermis impression method. There were significant differences in stomata density among evaluated genotypes. The genotypes 1, 4 and 18 from CNPGL 07-1 population, and genotypes 8, 18 and 19 from Paradise cultivar were outstanding for the elevated number of stomatas, it represents the most favorable genotypes to selection. In both populations were observed elevated values of the genotypic determination coefficient (H^2), 84,93 and 90,44 %, for CNPGL 07-1 and Paradise, respectively, showing that most of the existent variability is due to the genotypic differences. Therefore, the stomata density values can still be important to support the genotypes identification with larger productive potential of seeds, green mass and tolerance to abiotics stresses.

Keywords: elephantgrass, stomata, interspecific hybridization, pearl millet.

Introdução

A atividade leiteira no Brasil é praticada por mais de um milhão de pessoas, em sua maioria pequenos produtores, que têm na pastagem e na capineira as mais importantes

fontes de alimentação para o rebanho, uma das alternativas para melhorar a nutrição do rebanho leiteiro é a utilização de forrageiras de melhor qualidade e mais produtivas.

O Capim-elefante, *Pennisetum purpureum* Schumacher é uma gramínea forrageira que apresenta diversas características favoráveis, como boa qualidade, palatabilidade, vigor e persistência, e se destaca pelo seu alto potencial de produção de forragem, características estas que estimulam o cultivo e também o melhoramento genético. O milho, *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. destaca-se pela qualidade da forragem, tolerância à seca, solos com baixos níveis de fertilidade e apresenta resistência às doenças (SOUZA SOBRINHO *et al.*, 2005).

No melhoramento genético do capim-elefante a hibridação interespecífica com o milho tem sido amplamente realizada para obtenção de cultivares melhoradas. De acordo com Hanna (1999), a proximidade genética entre o capim-elefante e o milho possibilita a obtenção de híbridos interespecíficos triploides ($2n=3x=21$ cromossomos), que são estéreis, representando uma limitação à sua utilização em programas de melhoramento. A estratégia mais utilizada para restauração da fertilidade do híbrido tem sido a duplicação do conjunto cromossômico, através do uso de colchicina como agente antimitótico.

A qualidade da forrageira pode estar diretamente relacionada com sua capacidade fotossintética. Os estômatos são estruturas importantes para a produção vegetal, pois representam a porta de entrada e de escoamento dos gases para a fotossíntese, desse modo representam uma das mais importantes características foliares a serem estudadas. Segundo Steingolein *et al.* (2005), a densidade, o tamanho, e a posição dos estômatos na folha influenciam o processo de trocas gasosas e estão de acordo com a proporção de transpiração da planta. A densidade também é influenciada pelas condições ambientais de estresse.

Para correlacionar a influência da anatomia foliar sobre o potencial produtivo de híbridos hexaploides, o presente trabalho teve por objetivo verificar a existência de variação na densidade estomática, em genótipos de populações de híbridos interespecíficos de capim-elefante x milho.

Material e Métodos

Os híbridos hexaploides foram obtidos a partir de duplicação cromossômica de material triploide oriundos do cruzamento de Capim-elefante X Milho. Para este objetivo, *seedlings* triploides com 60 dias de cultivo *in vitro* foram expostos à soluções de colchicina 0,1% por 24 horas. As plantas sobreviventes foram aclimatadas, mantidas em vasos acondicionados em casa de vegetação e posteriormente plantadas no Campo experimental de Coronel Pacheco, localizado no município de Coronel Pacheco, MG.

A confirmação das quantidades de DNA dos materiais foi determinada pela citometria de fluxo. Aproximadamente 20 mg de tecido foliar jovem dos materiais de *Pennisetum* juntamente com a mesma quantidade de tecido foliar jovem de *Glycine max* (padrão de referência), foram triturados em placa de Petri com 1mL de tampão LB01. À suspensão nuclear obtida foram adicionados 25 μ L de iodeto de propídio e 2,5 μ L de RNase. Dez mil núcleos foram analisados por amostra, a análise foi realizada no citômetro Facscalibur (Becton Dickinson).

A análise do número de estômatos foi realizada em duas populações hexaploides de capim-elefante x milho propagadas por sementes. Foram avaliadas a cultivar Paraíso e uma população hexaploide do programa de melhoramento genético de capim-elefante da Embrapa Gado de Leite (população "CNPGL 07-1"), ambas mantidas no campo experimental de Coronel Pacheco da Embrapa Gado de Leite. Em cada uma das populações foram retiradas amostras de folhas completamente expandidas, de 20 genótipos escolhidos aleatoriamente. Em seguida, foram confeccionadas lâminas pelo método de impressão da epiderme, que consiste em colocar na superfície da lâmina éster de cianocrilato (cola de secagem rápida) e pressionar o corte de tecido foliar por aproximadamente dez segundos. Realizaram-se contagens do número de estômatos por milímetro quadrado nas lâminas com a impressão da face abaxial da epiderme foliar, em 10 pontos escolhidos aleatoriamente. A contagem da densidade estomática foi realizada em microscópio ótico Zeiss modelo Axioplan, sob objetiva de 40x.

Os resultados obtidos em cada uma das populações (Paraíso e CNPGL 07-1), foram submetidos à análise de variância, considerando o delineamento inteiramente casualizado com dez repetições (pontos amostrados/lâmina). A comparação entre os genótipos foi feita utilizando-se o teste de médias de Scott-Knott. Também foram estimados: componente de variação fenotípico (σ_f^2); componente quadrático que expressa a variabilidade genotípica entre as médias de genótipos (σ_g^2); coeficiente de variação experimental (CV_e); coeficiente de variação genotípico (CV_g); razão CV_g/CV_e ; e coeficiente de determinação genotípico (H^2).

Resultados e Discussão

A análise de variância evidenciou diferenças significativas entre os genótipos das duas populações avaliadas (Tabela 1), o que indica que existe diferença para a densidade de estômatos entre os diferentes genótipos que compõe as populações hexaploides. Esse resultado já era esperado, uma vez que as populações hexaploides de capim-elefante x milheto propagadas por sementes são alógamas, portanto, apresentam diferentes constituições gênicas entre os indivíduos que compõe a população (BOREM, 1997).

Os genótipos 6, 7, 8, 10 e 17 da população CNPGL 07-1 apresentaram as menores médias de densidade estomática com valor médio de 7,58 estômatos/mm². Na população da cultivar Paraíso os genótipos 2, 3, 4, 14 e 20 apresentaram as menores médias de densidade estomática, no entanto a média de estômatos/mm² foi de 7,62, ligeiramente superior à observada na população CNPGL 07-1.

Nas duas populações avaliadas três genótipos apresentaram as maiores densidades estomáticas, sendo que na população CNPGL 07-1 foram os genótipos 1, 4 e 18, com média de número de estômatos/mm² variando de 11 a 11,4. Na cultivar Paraíso as maiores densidades estomáticas foram observadas nos genótipos 8, 18 e 19 com a média de número de estômatos/mm² variando de 11,9 a 12,7. Rodella *et al.* (1982) relataram que um maior número de estômatos por área ajudam a explicar as maiores taxas de condutância estomática, transpiratória e fotossintética das plantas. Desse modo, os genótipos citados anteriormente, por apresentarem as maiores densidades estomáticas são os que possuem maior atividade transpiratória e fotossintética, portanto apresentam maior potencial para produção de sementes e de massa verde.

O valor médio de estômatos/mm² da população CNPGL 07-1 foi de 9,11, enquanto que a cultivar Paraíso obteve 9,20 estômatos/mm². Essa pequena diferença pode ter ocorrido em função da cultivar Paraíso ser composta por genótipos mais estáveis quando comparados aos genótipos da população CNPGL 07-1 que sofreram processo recente de hibridação. Diversos trabalhos têm relatado a ocorrência de rearranjos genômicos, após os eventos de hibridação. Tais rearranjos ocorreriam em resposta a conflitos genômicos disparados pela reunião de dois genomas distintos dentro do mesmo núcleo (GERMAND *et al.*, 2005).

Em ambas as populações (Tabela 2) foram observados valores elevados dos coeficientes de determinação genotípico (H^2), de 84,93 e 90,44 %, respectivamente para CNPGL 07-1 e Paraíso, o que evidencia que a maior parte da variabilidade existente é devido às diferenças genotípicas. Portanto, os valores de densidade estomática podem ser importantes no auxílio da identificação de genótipos com um maior potencial produtivo de sementes, massa verde e ainda tolerância a estresses abióticos, como deficiências hídricas, uma vez que tem sido reconhecida como uma característica xeromórfica (RODELLA *et al.*, 1982). A cultivar Paraíso apresentou coeficiente de variação genético (CV_g) de 15,96% e relação CV_g/CV_e de 0,97. Essas estimativas são superiores as obtidas pela população CNPGL 07-01 (12,97% e 0,75, respectivamente para CV_g e CV_g/CV_e), indicando que a cultivar Paraíso apresenta situação mais favorável a seleção.

Tabela 1. Densidade de estômatos em duas populações hexaplóides de capim-elefante x milheto.

Genótipos da população CNPGL 07-1	Número de estômatos/mm ²	Genótipos da cultivar Paraíso	Número de estômatos/mm ²
7	7,00 d	3	7,20 d
6	7,60 d	4	7,60 d
10	7,60 d	20	7,60 d
8	7,70 d	14	7,70 d
17	8,00 d	2	8,00 d
12	8,20 c	9	8,40 c
2	8,30 c	13	8,50 c
16	8,50 c	10	8,60 c
3	8,70 c	17	8,60 c
11	8,90 c	6	8,80 c
9	9,00 c	7	8,80 c
5	9,20 c	16	9,10 c
15	9,80 b	15	9,20 c
19	9,80 b	5	9,30 c
13	10,00 b	11	9,30 c
14	10,10 b	1	10,20 b
20	10,30 b	12	10,60 b
1	11,00 a	18	11,90 a
4	11,10 a	19	12,00 a
18	11,40 a	8	12,70 a

Médias seguidas de uma mesma letra na coluna não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott (1974).

Tabela 2. Coeficiente de variação experimental (CVe), coeficiente de variação genético (CVg), relação CVg/CVe, e coeficiente de determinação genotípico (H²), da densidade de estômatos obtidos em duas populações hexaplóides de capim-elefante x milheto.

Estimativas	CNPGL 07-1	Paraíso
CVe (%)	17,28	16,41
CVg (%)	12,97	15,96
CVg/CVe	0,75	0,97
H ² (%)	84,93	90,44

Conclusões

Existe variabilidade genética entre os genótipos das populações hexaploides CNPGL 07-1 e Paraíso, para a densidade de estômatos.

Os genótipos 1, 4 e 18 da população CNPGL 07-1, e 8, 18 e 19 da cultivar Paraíso destacaram-se pelo elevado número de estômatos, portanto representam os genótipos mais favoráveis a seleção.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto.

Literatura citada

BOREM, A. . **Melhoramento de Plantas**. Viçosa, MG: Editora UFV, 1997. 547 p.

GERNAND D, RUTTEN T, VARSHNEY A, RUBTSOVA M, PRODANOVIC S, BRÜß C, KUMLEHN J, MATZK F, HOUBEN, A. Uniparental chromosome elimination at mitosis and interphase in wheat and pearl millet crosses involves micronucleus formation, progressive heterochromatinization, and DNA fragmentation. **Plant Cell**, v.17, p. 2431–2438, 2005.

HANNA, W.W. Melhoramento do capim-elefante. In: Passos, L.P.; Carvalho, L.A.; Martins, C.E.; Pereira, A.V. (Ed.). **Biologia e Manejo do Capim-elefante**. Juiz de Fora, Embrapa Gado de Leite, 1999. p. 17-28.

RODELLA, R. A.; ISHIY, C.M.; MAIMONI-RODELLA, R.C.S.; AMARAL-JUNIOR, A. Número e distribuição dos estômatos em folhas de duas espécies de Brachiaria. **Poliagro**, v. 4, n. 1/2, p. 1-10, 1982.

SOUZA SOBRINHO, F. de; PEREIRA, A.V.; LÉDO, F.J. da S.; BOTREL, M. de A.; OLIVEIRA, J.S.; XAVIER, D.F. Avaliação agrônômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, p. 873-880, 2005.

STENGLEIN S.A.; ARAM BARRI A.M.; CARMEN M.D.; SEVILLANO M.; BALATTI P.A. Leaf epidermal characters related with plant's passive resistance to pathogens vary among accessions of wild beans *Phaseolus vulgaris* var. *aborigineus* (Leguminosae-Phaseoleae). **Flora–Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 200, p. 285–295, 2005.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



QUALIDADE DE FORRAGEM DE *BRACHIARIA RUZIZIENSIS*

Fausto de Souza Sobrinho¹; Flávia Pereira Campos²

¹Pesquisador da Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora, Brasil. CEP 36038-330. e-mail: fausto@cnppl.embrapa.br

²Estudante de Biologia – CES/Juiz de Fora, Brasil. e-mail: flavinha.campos@oi.com.br

Resumo: Estima-se que mais de 80% da área de pastagem cultivadas no Brasil sejam do gênero *Brachiaria*. Dentre as espécies cultivadas no Brasil a *Brachiaria ruzizensis* é conhecida como de qualidade superior, além de ser a única espécie diplóide e sexual, permitindo a geração de variabilidade genética. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade de forragem de progênies de *B. ruzizensis*, visando a obtenção de cultivar melhorada. No primeiro experimento foram avaliados 85 clones obtidos a partir de seleção realizada na população de trabalho, gerada a partir do primeiro ciclo de seleção recorrente. No segundo experimento foram avaliados cinco materiais genéticos, com o objetivo de realizar o teste de Valor de Cultivo e Uso (VCU). Para os dados do experimento de VCU, detectaram-se diferenças significativas nas análises de variância para o FDA em todas as porções da planta e para FDN nas folhas, evidenciando a existência de variabilidade genética entre os materiais avaliados para a qualidade da forragem produzida e, a População Co mostrou-se estatisticamente semelhante à cultivar Comum. Para os dados do teste clonal, considerando-se apenas os resultados das análises de folhas, foram observadas diferenças significativas para todas as características. De forma geral, muitos clones mostraram qualidade da forragem superior as testemunhas avaliadas.

Palavras-chave: *B. ruzizensis*; melhoramento de forrageira

Introdução

Para que os animais possam expressar todo o seu potencial produtivo, torna-se necessária uma alimentação adequada. Com disponibilização de forragem em quantidade e qualidade durante todo o ano (Souza Sobrinho *et al.*, 2005b). A produção de leite e carne de bovinos, no Brasil, está baseada na utilização de pastagens, pois são alimentos de menor custo para o produtor. As pastagens são as principais fontes de alimentação para o rebanho brasileiro, sendo responsável por quase 90% da carne bovina e pela maior parte do leite produzido no país (Souza, 2007).

Estima-se que aproximadamente 80% da área de pastagem cultivada no Brasil, sejam do gênero *Brachiaria* (Souza, 2007). Entre as espécies que são cultivadas no Brasil a *B. ruzizensis* é a única sexual e diplóide, possibilitando a realização de cruzamentos e geração de variabilidade para a seleção de genótipos mais favoráveis (Souza Sobrinho *et al.*, 2005).

Os resultados iniciais do programa de melhoramento genético de *B. ruzizensis* conduzido pela Embrapa Gado de Leite evidenciam a existência de variabilidade genética para todas as características avaliadas, incluindo aquelas relacionadas à qualidade da forragem. Sendo assim, é possível identificar materiais superiores visando a obtenção de população melhorada, considerando-se diferentes características. Como a qualidade da forragem é essencial para o desempenho animal (produção de leite e carne), o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da forragem de clones de *B. ruzizensis* avaliados dentro do programa de melhoramento genético.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora/MG), com utilização de laboratórios de apoio, casa de vegetação e do Campo Experimental de Coronel Pacheco (MG). Foram realizados dois experimentos distintos. No primeiro foram avaliados 85 clones obtidos a partir de seleção realizada na população de trabalho, gerada a partir do primeiro ciclo de seleção recorrente. No segundo experimento foram avaliados cinco materiais genéticos, com o objetivo de realizar o teste de Valor de Cultivo e Uso (VCU), exigido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de população melhorada.

Experimento 1. Teste clonal

As mudas dos clones foram obtidas em casa-de-vegetação, por meio da clonagem de plantas mantidas em hidroponia. As estacas retiradas foram plantadas em tubetes plásticos (35 cm³) contendo substrato comercial à base de casca de *Pinus*. Aproximadamente após 45 dias as mudas foram transplantadas para campo, em delineamento de blocos casualizados, com três repetições e parcelas de 2 m².

Realizou-se um corte de uniformização cerca de 60 dias após o plantio no campo e a partir de então iniciaram-se os cortes de avaliação em intervalos de crescimento de 45 dias. Em cada corte foram avaliadas a altura das plantas e peso de matéria verde. De cada parcela retiraram-se duas amostras, sendo uma para obtenção da porcentagem de matéria seca (%MS) e a outra para a obtenção da relação entre caule e folha. Nessa última, após a coleta, as amostras foram separadas nas porções caule e folha, pesados e colocados em estufa. Após a secagem foi realizada a pesagem do material seco e obtido a porcentagem de matéria seca de cada parte. As %MS de planta inteira, caule e folha foram utilizadas para obtenção das estimativas dos respectivos pesos secos. Posteriormente à secagem procedeu-se a moagem em frações de 1 mm de espessura, com encaminhamento das amostras para análises da qualidade da forragem em laboratório, utilizando espectrometria próxima ao infravermelho (NIRS).

Foram realizadas análises estatísticas para as características avaliadas e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Experimento 2. Testes de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de B. ruziziensis

Após preparo do solo e adubação de plantio, procedeu-se a semeadura direta no campo da população Co de *B. ruziziensis*, juntamente com as cultivares Comum (*B. ruziziensis*), Basilisk (*B. decumbens*), Marandu (*B. brizantha*) e *B. spp.*, utilizadas como testemunhas. O delineamento empregado foi o de blocos casualizados, com três repetições e parcelas de 24 m². Cerca de 60 dias após a semeadura foi realizado um corte de uniformização. A partir daí iniciaram-se as avaliações com cortes em intervalos de 4 a 6 semanas, dependendo do desenvolvimento das plantas. As características avaliadas, bem como o processamento das amostras foram semelhantes aos mencionados para o Experimento 1.

Resultados e Discussão

Em função do grande número de amostras e da restrição de espaço em estufas para secagem das mesmas e posterior processamento, até o momento apenas um corte do Experimento de VCU e um do teste clonal foi analisado no laboratório. As amostras dos demais cortes realizados encontram-se em etapas anteriores (processamento) às análises.

Para os dados do experimento de VCU, detectaram-se diferenças significativas nas análises de variância para o FDA em todas as porções da planta e para FDN nas folhas, evidenciando a existência de variabilidade genética entre os materiais avaliados para a qualidade da forragem produzida (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados por Souza Sobrinho et al. (2006) avaliando cultivares de *Brachiaria* e também por Souza (2007) avaliando progênies de *B. ruziziensis*.

Considerando-se as folhas, a amplitude de variação para a o FDA foi de 4,28%, correspondendo à 11,5% da média. A População Co mostrou-se estatisticamente semelhante à cultivar Comum (*B. ruziziensis*) para todas as características, mostrando que a seleção realizada para características relacionadas à produção não reduziram a qualidade da forragem.

Tabela 1. Porcentuais médios de proteína bruta, amostra seca em estufa (ASE), cinzas e fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) de diferentes materiais genéticos de *Brachiaria*.

Cultivares	Proteínas	ASE	Cinzas	FDA	FDN
Caule					
Marandu	4.77 a	90.33 a	10.34 a	47.03 a	76.69 a
Basilisk	4.37 a	90.34 a	10.59 a	48.67 b	77.97 a
Comum	4.47 a	89.05 a	10.87 a	45.70 a	75.44 a
Pop. Co	4.38 a	88.96 a	10.99 a	46.76 a	75.71 a
B. spp.	4.21 a	89.74 a	10.86 a	48.40 b	77.75 a
Folha					
Marandu	8.51 a	92.06 a	9.37 a	40.05 b	70.12 c
Basilisk	9.32 a	91.32 a	9.43 a	37.08 a	67.73 b
Comum	8.83 a	91.44 a	9.99 a	35.77 a	66.14 a
Pop. Co	9.13 a	91.44 a	9.91 a	35.69 a	65.98 a
B. spp.	8.65 a	91.00 a	8.94 a	36.96 a	67.73 b
Planta inteira					
Marandu	7.81 a	91.94 a	9.92 a	40.69 b	71.28 a
Basilisk	7.18 a	90.92 a	9.84 a	41.59 b	72.39 a
Comum	7.98 a	91.08 a	11.29 a	37.59 a	67.92 a
Pop. Co	7.61 a	91.23 a	10.38 a	38.77 a	68.39 a
B. spp.	6.84 a	90.81 a	10.12 a	40.39 b	70.41 a

Para os dados do teste clonal, considerando-se apenas os resultados das análises de folhas, foram observadas diferenças significativas para todas as características, evidenciando-se a existência de variabilidade genética para a qualidade nutricional dos clones de *B. ruziziensis* avaliados.

De forma geral, muitos clones mostraram qualidade da forragem superior as testemunhas avaliadas (Tabela 2), reforçando o potencial destes materiais para o futuro do programa de melhoramento de *B. ruziziensis* conduzido pela Embrapa Gado de Leite.

Tabela 2. Porcentuais médios de proteína bruta, amostra seca em estufa (ASE), cinzas e fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) de diferentes materiais genéticos de *Brachiaria*.

Clone	FDA	Clone	FDN	Clone	PB
7	41.1 b	75	72.4 b	45	6.9 b
75	40.9 b	7	70.5 b	23	6.9 b
26	40.6 b	11	70.5 b	49	7.0 b
11	40.5 b	26	70.4 b	41	7.1 b
14	39.6 b	80	69.6 b	46	7.3 b
69	33.4 a	69	64.3 a	33	9.2 a
98	33.3 a	92	64.3 a	54	9.2 a
93	33.3 a	39	64.2 a	73	9.2 a
1	33.2 a	22	64.1 a	85	9.3 a
92	33.0 a	1	64.0 a	40	9.3 a
77	32.8 a	4	63.9 a	39	9.3 a
15	32.7 a	100	63.3 a	55	9.4 a
46	32.6 a	77	63.1 a	64	9.8 a
22	32.5 a	49	63.0 a	82	9.9 a
49	32.0 a	46	63.0 a	100	10.1 a
Marandu	37.1 b		67.1 b		8.2 b
Basilisk	39.2 b		68.8 b		7.8 b
Comum	38.4 b		69.0 b		7.8 b
Pop. CO	40.2 b		70.6 b		7.5 b

Conclusões

A população melhorada de *B. ruziziensis* (Pop. Co) apresentou qualidade da forragem semelhante à cultivar Comum.

Existe variabilidade entre os clones de *B. ruziziensis* para características relacionadas à qualidade da forragem

Literatura citada

SOUZA SOBRINHO, F. **Melhoramento de forrageiras no Brasil**. In: EVANGELISTA, A. R; AMARAL, P. N. C.; PADOVANI, R. F.; TAVARES, V. B.; SALVADOR, F. M.; PERÓN, A. J. (Ed) Forragicultura e pastagens: Temas em evidência. Editora UFLA; Lavras, Minas Gerais, 2005. p. 63-120

SOUZA SOBRINHO, F.; CARNEIRO, H.; MAGALHAES, J.R.; MIRANDA, J.E.C.; PEREIRA, A.V.; LÉDO, F.J.S.; REIS, M.C.; BRUM, S.S.; OLIVEIRA, J.S.; BOTREL, M.A. **Produtividade e qualidade da forragem de Brachiaria na Região Norte Fluminense**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005, Goiânia. A produção animal e o foco no agronegócio Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. v. 42.

SOUZA SOBRINHO, F.; CARNEIRO, H.; PEREIRA, A. V.; LEDO, F. J. S. Avaliação agronômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n.9, p.873880, set. 2005b.

SOUZA, F.F., BORGES, S.E.E., CARVALHO, S.F.F., SOUZA SOBRINHO, F., MACIEL, A.G., LOPES, S.L. **Produção de forragem de progênies de *Brachiaria ruziziensis***. 44º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Unesp-Jaboticaba julho de 2007.

SOUZA, F.F., **Produção e qualidade da forragem de progênies de *Brachiaria ruziziensis***. Lavras: UFLA, 2007. 92 P. Dissertação de mestrado (Zootecnia)



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Produção e qualidade da forragem e desempenho de vacas em pastagens de Tanzânia, submetidas a período de descanso fixo ou conforme a interceptação luminosa.

Juliana Rodrigues dos Santos¹, Fermino Deresz^{2,3}, Domingos Sávio Campos Paciullo³, Carlos Augusto Miranda Gomide³, Wadson Sebastião Duarte da Rocha³ e Carlos Eugênio Martins³.

¹ Estudante de graduação em Ciências Biológicas- UNIPAC/ Juiz de Fora. Bolsista CNPq

² PhD em Nutrição Animal – Embrapa Gado de Leite – Bolsista do CNPq.

³ Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite

Resumo: O objetivo do projeto é avaliar características produtivas e qualitativas do pasto e a produção de leite de vacas em pastagens de capim Tanzânia, sob duas estratégias de manejo do período de descanso, as quais consistirão os tratamentos para o capim Tanzânia: 1) períodos de descanso fixo, de 30 dias (TZ30); 2) período de descanso flexível, conforme a interceptação luminosa de 95% (TZ95), sendo em ambos observado 3 dias de ocupação e altura de resíduo pós-pastejo de 30 cm. Cada tratamento terá duas repetições de área, sendo que tanto nos tratamentos TZ30 e TZ95 a área de cada repetição consistirá de 11 piquetes de 900 m² cada. Entretanto, no tratamento TZ95 foram utilizados três piquetes extras de 900 m², os quais foram manejados simultaneamente aos demais, objetivando quando necessário, ajustar a IL nos diferentes ciclos de pastejo, pois o período de descanso poderá ser menor ou maior do que 30 dias, dependendo das condições climáticas. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso. A pastagem foi adubada com 200 kg/ha/ano de N e de K₂O. Foram utilizadas, 10 vacas/tratamento, e caso necessário, novilhas extras para manter as alturas do resíduo. As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia e as pesagens, escores corporais avaliados a cada 14 dias, assim como, as amostras de leite para determinação de proteína, gordura e extrato seco total. A pastagem foi avaliada quanto à produção de massa de forragem, massa residual e as proporções de folhas, hastes e material morto, assim como sua composição química a cada ciclo de pastejo. O consumo de matéria seca foi avaliado usando a técnica do óxido crômico. Na época seca, foi utilizada cana-de-açúcar corrigida com 1% de uréia para a suplementação da pastagem, à vontade, no intervalo das ordenhas. Neste período as pastagens foram manejadas utilizando 30 dias de descanso para avaliar o efeito residual dos tratamentos.

Palavras-chave: capim Tanzânia, composição química, período de descanso, produção de leite

Abstract: The objective of this study was to evaluate yield and qualitative characteristics of the pasture and the milk yield of crossbred cows managed in Tanzânia grass submitted to two strategies of resting period management, that consisted the treatments: 1) resting period of 30 days (TZ30) and 2) Flexible resting period that was established by the light int of 95% (TZ95) and the paddock occupation was the days for both treatments. The post grazing residue height was 40 cm. Each treatment had two area replications. Each area had 11 paddocks of 900m². However, in the TZ95 there was three extra paddocks of 900 m² to be used when necessary if some paddocks were not read to be used, due to lack of rain for instance, during the different cycles of grazing. The experimental design was a completely randomized block. Pasture was fertilized with 200 kg/ha/year of N and K₂O, applied in four times. There was 10 cows per treatment extra cows were used when necessary to managed the residue height. Cows were milked twice a day and body weight, body score condition, as well was, milk samples were taken every 14 days. The pasture

was evaluated for forage mass, residual mass and proportions of leaves, stems and dead material, as well as, chemical composition of parts of the plants and also hand plucked samples for each cycle. Dry matter intake was estimated using chromic oxide as a external indication for each cycle. During the dry season, pasture was supplement *ad libitum* with sugar cane with 1% urea, and during this time the resting period was 30 days for both treatments. Also, all cows received individually 1 kg /cow/day of soybean meal to correct the crude protein of the diet.

Keywords: chemical composition, milk yield, resting period, tanzânia grass

Introdução

A baixa produtividade das áreas de pastagens no Brasil é a principal causa da baixa rentabilidade e competitividade dos sistemas de produção animal em relação a outros sistemas agrícolas. No Brasil, principalmente nas regiões, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, há o predomínio de utilização de espécies forrageiras tropicais, caracterizadas por alta produção de matéria seca (Whiteman, 1980). Porém, problemas como a estacionalidade da produção e o rápido alongamento de colmo durante o período reprodutivo (Santos et al. 1999), afetam diretamente a utilização da pastagem e, conseqüentemente, o desempenho e a produtividade animal. A baixa produção animal em pastagens tropicais pode ser resolvida com práticas de manejo que aumentem a eficiência de utilização do pasto (Difante, 2005; Deresz et al., 2006). Segundo (Hodgson e da Silva, 2002) uma estratégia de ação, cujo objetivo é a manutenção do pasto em condições de estrutura do dossel tidas como ideal para determinado sistema de produção e que identifique a condição que maximiza para a eficiência de produção e colheita de forragem, baseada nas características morfogênicas que determinam a estrutura do pasto. Essas informações, juntamente com a evidência dos efeitos da estrutura do dossel sobre o consumo de forragem e desempenho animal levam ao desenvolvimento de estratégias de manejo baseadas nas condições do pasto, com metas de manejo definidas em termos de altura do dossel (Hodgson, 1990) ou massa de forragem (Matthews et al., 1999)

Material e Métodos

Os tratamentos consistirão de avaliações de duas estratégias de manejo em pastagens de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia: 1) entrada dos animais nos piquetes quando o pasto atingir 95% de interceptação luminosa (IL95) e 2) pastagem manejada com 30 dias de descanso (PD30). Em ambos os tratamentos o período de ocupação foi de três dias e foi buscado um resíduo pós-pastejo de 30 cm de altura. O ajuste da lotação em função dos alvos de manejo (altura de resíduo) foi feito através da técnica de "put and take". Para tanto foi utilizados, quando necessário, animais extras a fim de alcançar a altura de resíduo preconizada. No tratamento IL95 haverá três piquetes extras de 900 m², que foram manejados segundo o mesmo critério e simultaneamente aos demais piquetes a fim de possibilitar, caso necessário, ajustar a IL nos diferentes ciclos de pastejo, pois o PD pode ser menor ou maior que 30 dias, dependendo da IL, a qual varia em função das condições climáticas. As pastagens, nos dois tratamentos, antes do início da coleta de dados, fora manejadas piquete a piquete para o estabelecimento das alturas do resíduo pós-pastejo de 30 cm.

Daí em diante, o manejo dos piquetes no tratamento de IL de 95% seguirá está variável, ao passo que o tratamento de PD30 foi manejado com 30 dias de descanso e três dias de ocupação do piquete, independente da IL de 95% e da altura do resíduo, durante todo o período experimental.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com duas repetições de área, constituídas de 11 piquetes de 900 m² cada. A pastagem será adubada com 200 kg/ha/ano de N e de K₂O e 50 kg/ha/ano de P₂O₅. A distribuição do adubado foi feita em três parcelas de 1/3 cada, nos meses de novembro, janeiro e março, respectivamente. Serão utilizadas, no mínimo oito vacas recém paridas (Holandês x Zebu) por tratamento, e caso necessário, novilhas extras para manter as alturas do resíduo no tratamento IL30. Neste tratamento, tanto o período de descanso quanto o período de ocupação do piquete

será variável, objetivando obter a IL e a altura de resíduo pós-pastejo do piquete. A pastagem será estabelecida em setembro de 2007 e a quantidade de calcário dolomítico e de fósforo serão aplicadas baseando-se nos resultados de análise de solo, cujas amostras serão retiradas na camada de 0 a 20 cm de profundidade. As sementes do capim Tanzânia serão distribuídas a lanço.

Foram utilizadas 20 vacas Holandês x Zebu recém-paridas, sendo dez por tratamento, as quais foram bloqueadas em função da produção de leite, número de lactações, peso vivo e grupo genético. Foram usadas novilhas extras, com peso vivo de aproximadamente 200 kg, objetivando fazer o ajuste na taxa de lotação, em função da massa de forragem disponível e da altura de resíduo pós-pastejo preconizada, em cada ciclo de pastejo. Durante a época das chuvas, as vacas foram suplementadas com 2kg/dia de concentrado, contendo 20% de PB e 70% de NDT durante os primeiros 60 dias do período experimental. As vacas foram ordenhadas diariamente, às 06 e 15 horas. No final da época das chuvas (maio) ocorreu substituição das vacas por outras recém-paridas de modo a possibilitar melhor avaliação dos tratamentos, pois a produção de leite no final de lactação é baixa e alguns animais podem apresentar lactações curtas.

Durante a época seca do ano, as vacas foram suplementadas com cana-de-açúcar (corrigida com 1% de uréia na base da matéria natural) à vontade, no intervalo das ordenhas da manhã e da tarde. Além disso, receberam, individualmente, 2kg/dia de concentrado, contendo 20% de PB e 70% de NDT durante os primeiros 120 dias do período experimental e 1kg/dia de farelo de soja, objetivando corrigir o teor de proteína da dieta para 12% na base de matéria seca, haja vista, que a cana-de-açúcar corrigida com 1% de uréia apresenta valores inferiores a 12%. Após a ordenha da tarde as vacas tiveram acesso aos piquetes e só retornavam para os curais na manhã do dia seguinte. Por diferença do oferecido (volumoso e concentrado) foi estimado o consumo de forragem proveniente do pasto.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados dos períodos de descanso (dias) de pastagens de capim Tanzânia manejadas em pastejo rotativo utilizando período de descanso fixo (TZ30) e flexível (TZ95).

Tabela 1. Período de descanso fixo e de acordo com a interceptação luminosa (95%) em pastagem de capim Tanzânia manejado em pastejo rotativo durante a época das chuvas de 2009

Período de descanso (dias)	TZ30	TZ95
Ciclo 1 (Janeiro)	Rocada 40 cm	...
Ciclo 2 (Fevereiro)	30	24
Ciclo 3 (Março)	30	24
Ciclo 4 (Abril)	30	24
Ciclo 5 (Maio)	30	27
Ciclo 6 (Junho)	30	30

Observa-se que o período de descanso foi diferente entre os tratamentos, indicando que quando as condições climáticas durante a época das chuvas são favoráveis é possível manejar a pastagem de capim Tanzânia com período de descanso menor que 30 dias. Chama-se a atenção de que as pastagens foram adubadas com 200 kg/ha/ano com nitrogênio e cloreto de potássio, aplicados na época das chuvas em quatro parcelas de 50 kg/ha/ano. Essa quantidade de adubo pode ter influenciado nos resultados do período de descanso.

Além dos resultados de período de descanso foram avaliadas as seguintes variáveis: Produção de massa de forragem, produção de massa residual, fração folha da planta, fração caule e material morto, assim como as suas composições químicas (matéria seca,

proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido) além da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

No animal foram avaliadas as produções diárias de leite e a composição de leite (gordura, proteína, lactose, e extrato seco total) foi avaliada a cada 14 dias.

Os resultados das variáveis da planta e do animal ainda não foram analisadas estatisticamente.

Conclusões

A pastagem de capim Tanzânia pode ser manejada com período de descanso menor que 30 dias durante a época das chuvas.

Agradecimentos

Agradeço a Embrapa Gado de Leite pela oportunidade de estágio e também ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica. Ao orientador e pesquisadores da Embrapa pela orientação e atenção recebida.

Literatura citada

- DERESZ, F., PAIM-COSTA, M.L., MARTINS, C.E., ABREU, J.B.R. Composição química, digestibilidade e disponibilidade de capim-elefante cv. Napier manejado sob pastejo rotativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p.857-862, 2006.
- DIFANTE, G. S. **Desempenho de Novilhos, Comportamento Ingestivo e Consumo Voluntário de "*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia" sob Regime de Desfolhação Intermitente**. Viçosa, UFV. 100p. Tese (Doutorado em Zootecnia – Zootecnia). 2005.
- HODGSON, J. 1990. **Grazing Management: Science into practice**. New York: John Wiley & Sons. 203p
- HODGSON, J.; Da SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. Anais..., Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.
- MATTHEWS, P.N.P.; HARRINGTON, K.C.; HAMPTON, J.G. Management of grazing systems. In: WHITE, J. and HODGSON, J. (editors) **New Zealand Pasture and Crop Science**. Oxford University Press, Auckland, p.153-174, 1999
- SANTOS, P.M.; Corsi, M., Balsalobre, M.A.A. Efeito da Frequência de Pastejo e da Época do Ano sobre a Produção e a Qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.
- WHITEMAN, P.C. Tropical pasture Science. Oxford University Press, 1980, 392p.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Avaliação da diversidade genética em rebanhos da raça guzerá por meio de dados moleculares

Karina Braz Bernardo¹; Livia Cestaro Santiago¹; Karla Gasparini dos Santos¹; Isabella Silvestre Barreto Pinto¹; Rafael Steinberg da Silva²; Robert Domingues¹; Maria Raquel Santos Carvalho²; Ana Luisa Sousa Azevedo¹; Marco Antonio Machado¹; Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto¹ e Rui da Silva Verneque¹

¹ Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG

Resumo: No Brasil, a raça Guzerá (*Bos indicus*) vem sendo intensamente utilizada em cruzamentos, levando a redução no tamanho efetivo da população, fato que levou a FAO (*Food and Agriculture Organization*) a incluí-la como recurso genético a ser preservado. Objetivando avaliar e monitorar a variabilidade genética desta raça, amostrou-se 384 animais mais representativos da raça (10% da população), localizados em Minas Gerais e Espírito Santo, que foram analisados com 11 marcadores moleculares microssatélites. Amostras de sangue foram submetidas à extração de DNA e este foi quantificado e qualificado por nanoespectrofotometria. O DNA foi amplificado por PCR e seu produto submetido à eletroforese capilar no equipamento MegaBACE 1000 (GE Healthcare). Os genótipos foram analisados utilizando o programa Fragment Profiler (GE Healthcare). Testou-se o equilíbrio de Hardy-Weinberg (programa GENEPOP versão 3.4) e a heterozigosidade (programa FSTAT). Encontrou-se 150 alelos na população numa média de 13,6 alelos por marcador. O menor número de alelos encontrados foi oito e o maior 21, nos marcadores NRDIKM004 e DIK5183 respectivamente. A elevada heterozigosidade observada (0,708) e esperada (0,745), sugerem a existência de alta diversidade genética na população em estudo. A maioria dos locos microssatélites encontra-se em equilíbrio de Hardy-Weinberg, exceto o loco DIK4513. A população estudada demonstrou ter grande variabilidade genética, apesar da ampla utilização de animais de genética superior resultantes dos programas de melhoramento desta raça.

Palavras-chave: *Bos indicus*, endogamia, heterozigosidade, melhoramento, microssatélite

Assessment of genetic diversity in Guzera cattle herds using molecular data

Abstract: In Brazil, the Guzerá breed (*Bos indicus*) has been intensively used in crosses, leading to reduction in effective population size, which led the FAO (Food and Agriculture Organization) to include this breed as a genetic resource to be preserved. To evaluate and monitor the genetic variability a total of 384 animals were sampled in the Estates of Minas Gerais and Espírito Santo (ca. 10% of the population) and genotyped with 11 microsatellite markers. DNA was extracted from blood samples and its concentration and quality were analyzed by nano spectrophotometry. DNA was amplified by PCR and submitted to capillary electrophoresis in the MegaBACE 1000 (GE Healthcare). Genotypes were scored using the Fragment Profiler program (GE Healthcare). The Hardy-Weinberg equilibrium was tested using GENEPOP program version 3.4 and heterozygosity was calculated using FSTAT program. A total of 150 alleles were found in the population resulting an average of 13.6 alleles per marker. The lowest number of alleles was found in marker NRDIKM004 (8) and the highest number was found in marker DIK5183 (21). The high observed (0.708) and expected (0.745) heterozygosity suggests the existence of high genetic diversity in the population under study. Most microsatellite loci were found to be in Hardy-Weinberg equilibrium, except marker DIK4513.

Keywords: *Bos indicus*, breeding, inbreeding, heterozygosity, microsatellite

Introdução

A raça Guzerá (*Bos indicus*) equivale na Índia a Kankrej, sendo criada principalmente em terras baixas e secas, em solos arenosos e sem árvores. Desta forma, a rusticidade do Guzerá foi desenvolvida ao longo dos séculos nas condições adversas da região de origem, o que favoreceu sua adaptação a várias regiões do mundo.

No Brasil, o Guzerá veio com as primeiras importações de zebu, em torno de 1870 e se adaptou de forma satisfatória às condições climáticas brasileiras, revelando sua alta capacidade para produção de carne e leite. O Guzerá foi a raça indiana mais utilizada até 1930 para formação de raças indu-brasileiras. Devido a sua dupla aptidão e rusticidade a raça vem sendo intensamente utilizada em cruzamentos o que leva a redução no tamanho efetivo da população. Essa redução, em conjunto com o valor biológico da raça, fez com que a FAO (*Food and Agriculture Organization*) incluísse, em 1991, o Guzerá como recurso genético a ser preservado. A implantação do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para leite, em 1994, fez aumentar a preocupação em torno da preservação dos recursos genéticos da raça, pois as metodologias nele empregadas (seleção baseada em teste de progênie e núcleo MOET) aumentam a endogamia, reduzem a introgressão de novas variantes genéticas e aumentam a utilização de touros ou linhagens de maior valor econômico.

Com o objetivo de avaliar e monitorar a variabilidade genética na raça foram selecionados 11 marcadores microssatélites baseados na heterozigosidade e número de alelos dos marcadores. Foram amostrados 10% do total de animais mais representativos da raça, localizados em Minas Gerais e Espírito Santo, totalizando 384 animais.

Material e Métodos

Amostras de sangue foram submetidas à extração de DNA. No caso da extração a partir do sangue, foram coletados dois tubos à vácuo (4,5 mL com EDTA), por via endovenosa e através de decantação ou de centrifugação foi obtido um anel de células brancas nesse tubo, que foi retirado com uma pipeta e transferido para microtubos de dois mL. As amostras de sêmen foram centrifugadas para obtenção do *pellet* utilizado para a extração do DNA. O processo de extração de DNA utilizou duas soluções-tampão, sendo a primeira o tampão de lise (sacarose, MgCl₂, Tris-HCl e Triton X-100), que atua rompendo membranas e liberando todo o conteúdo da célula. A segunda é o tampão de extração (Tris-HCl, EDTA, NaCl, SDS e RNase A), que degrada a membrana nuclear expondo o DNA, além de promover a degradação do RNA. A primeira fase da extração de DNA se inicia com sucessivas lavagens com tampão de lise até a obtenção de um precipitado branco (leucócitos). Este precipitado foi então ressuscitado com 800 μ L de tampão de extração e 16 μ L de DTT 10% (antioxidante). As amostras foram então mantidas em banho maria a 37°C por duas horas para degradação do RNA total. Para degradar restos celulares e proteínas, adicionou-se 40 μ L de Proteinase K (20mg/ml), sendo as amostras mantidas a 50°C *overnight*. Durante a segunda fase da extração, ocorre a eliminação de proteínas utilizando fenol e clorofórmio. Adicionou-se uma vez de fenol e clorofórmio e mais duas lavagens apenas com clorofórmio, que atua retirando o fenol e ao mesmo tempo promovendo a desproteinização. Para a precipitação do DNA adicionou-se Acetato de Sódio 3M (NaOAc) e Isopropanol. O acetato de sódio é um sal que atua anulando parcialmente a carga do DNA, que é negativa, e favorecendo assim sua precipitação. O isopropanol é um álcool que desidrata o DNA, fazendo com que este se separe da solução. Logo após as amostras são acondicionadas à temperatura de -20°C por no mínimo duas horas. Na terceira fase de extração é obtido um *pellet* por centrifugação que foi hidratado com Etanol 70%. Após nova centrifugação desprezou-se o sobrenadante. Os *pellets* foram mantidos à temperatura ambiente para secagem por até 30 min e então foram ressuscitados em 500 μ L de TE (Tris-HCl e EDTA). A quantificação e análise da qualidade do DNA foi feita utilizando o equipamento NanoDrop ND1000.

As amostras de DNA foram amplificadas pela PCR, cujas reações foram preparadas contendo 20 mM Tris-HCl pH 8.3 e 50 mM KCl; de 1,5 a 2,5 mM de MgCl₂, de acordo com o primer; 0,2 mM de dNTPs; 0,5 unidade de Taq polimerase; 0,10 ou 0,20 μ M de

primers específicos dos microssatélites analisados. O volume final da reação foi de 10 μ L e estas foram preparadas em placas de 96 reações sendo posteriormente amplificadas no termociclador ABI9700. O produto da PCR foi submetido à eletroforese capilar no equipamento MegaBACE 1000 (GE Healthcare). A precipitação dos fragmentos de DNA oriundos da PCR foi realizada utilizando-se acetato de amônio e etanol 96% e posteriormente foram ressuspensos em água Milli-Q. Para a injeção foram preparadas *multiplex* de PCR, contendo marcadores de diferentes fluoróforos e tamanhos, evitando sobreposição. As análises dos genótipos foram feitas usando o programa *Fragment Profiler* (GE Healthcare). Os 11 marcadores microssatélites utilizados foram: ILSTS093, BM1237, BM7169, BMS2252, JAB8, NRDIKM004, DIK4593, MNS-20, DIK5183, DIK4513, DIK5300, sendo destes distribuídos em três *multiplex*.

O equilíbrio de Hardy-Weinberg foi testado por meio do programa GENEPOP versão 3.4 e a heterozigosidade calculada utilizando o programa FSTAT.

Resultados e Discussão

Os distintos tipos de marcadores moleculares disponíveis atualmente diferenciam-se por sua tecnologia em revelar quais são as variabilidades em nível de DNA, e assim detectar diferenças entre indivíduos. Os marcadores microssatélites foram utilizados porque são aqueles que possuem o mais elevado conteúdo de informação de polimorfismo dentre os marcadores moleculares. Devido a este fato, toda e qualquer população segregante pode ser utilizada como população referência para estudos de associação e mapeamento genético. Os microssatélites são muito mais frequentes e distribuídos ao acaso, permitindo maior abrangência do genoma em estudo. Estas e outras características fazem com este tipo de marcador molecular seja ideal para o mapeamento genético e físico de genomas, para a identificação discriminação de genótipos e estudos de genética de populações.

A análise estatística detectou 15 populações, sendo que os 11 marcadores microssatélites, utilizados neste trabalho, geraram um total de 150 alelos na população amostrada da raça Guzerá, obtendo-se uma média de 13,6 alelos por marcador. O menor número de alelos encontrados foi oito e o maior 21, nos marcadores NRDIKM004 e DIK5183 respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de alelos encontrados na população de Guzerá para os marcadores microssatélites

Marcador	Cromossomo	Nº de alelos encontrados
ILSTS093	6	14
BM1237	10	14
BM7169	11	15
BMS2252	12	13
JAB8	15	16
NRDIKM004	20	8
DIK4593	21	10
MNS-20	22	9
DIK5183	25	21
DIK4513	26	17
DIK5300	28	13

A maioria dos locos microssatélites encontra-se em equilíbrio de Hardy-Weinberg, exceto o loco DIK4513. A elevada heterozigosidade observada (0,708) e a esperada (0,745), sugerem a existência de alta diversidade genética na população em estudo (Tabela 2).

Tabela 2 - Estimativa da heterozigosidade da população de Guzerá

Marcador	Cromossomo	Heterozigosidade observada	Heterozigosidade esperada
ILSTS093	6	0.838	0.798
BM1237	10	0.554	0.553
BM7169	11	0.740	0.742
BMS2252	12	0.864	0.791
JAB8	15	0.752	0.762
NRDIKM004	20	0.695	0.693
DIK4593	21	0.612	0.663
MNS-20	22	0.764	0.806
DIK5183	25	0.749	0.860
DIK4513	26	0.436	0.753
DIK5300	28	0.784	0.778

Vale ressaltar que um dos aspectos mais importantes do estudo da evolução da raça Guzerá é a análise da variabilidade genética das populações e do seu comportamento ao longo das gerações. Esses aspectos procuram descrever a composição genética das populações bem como sua resposta frente à atuação de fatores tais como o tipo de cruzamento, o tamanho da população, mutação, migração e os vários tipos de seleção.

Conclusões

Os marcadores moleculares microssatélites se mostraram eficientes ferramentas na detecção de polimorfismo nas populações da raça Guzerá. No entanto, outros dez marcadores microssatélites deverão ser analisados visando obter um maior poder de discriminação e consequentemente, maior confiabilidade nos dados.

A população estudada demonstrou ter grande variabilidade genética, apesar da ampla utilização de animais de genética superior resultantes dos programas de melhoramento desta raça.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio oferecido pelo CNPq e pela FAPEMIG. Agradeço à Embrapa Gado de Leite pela oportunidade e confiança e aos amigos do Laboratório de Genética Molecular pelo ótimo ambiente de trabalho.

Literatura citada

- FAO. (1992) *The Management of Global Animal Genetic Resources*. FAO Anim. Prod. Health Paper. United Nations, Roma, Italy.
- FAO. (1995) *World Watch List for Domestic Animal Diversity*. 2ed. FAO, Rome, Italy.
- Khatkar, M.S., Thomson, P.C., Tammen, I., Raadsma, H.W. (2004) Quantitative trait loci mapping in dairy cattle: review and meta-analysis. *Genet. Sel. Evol.*, **36**:163-190.
- SAMBROOK, J.; RUSSEL, D. W.; SAMBROOK, J. **Molecular Cloning: A Laboratory Manual** 3ª ed. Cold Spring Harbor Laboratory, 2001. p. 999.
- V.M. Penna; V. J. M. Melo; R.L. Teodoro; R.S. Verneque; M.G.C.D. Peixoto. **Situação atual e potencialidades da raça Guzerá na pecuária leiteira nacional**.
- Vercesi Filho, A.E., Faria, F.J.C., Madalena, F.E. et al. (2002) Endogamia e tamanho efetivo populacional na raça Guzerá. In: Reunião Anual da SBZ, 39, 2002, Recife. Anais ... Caucaia-CE : Nordeste Digital Line s/a. CD.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Aspectos biológicos e capacidade predatória da fase imatura de *Chrysoperla externa* alimentada com *Rhopalosiphum padi* em diferentes temperaturas

Alexander Machado Auad¹, Livia Senra de Souza², Elder Simões de Paula Batista³,
Tiago Teixeira de Resende⁴

1 Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

2 Estagiária Embrapa, bolsista CNPq

3 Estagiário Embrapa, mestrando UFJF

4 Assistente de laboratório de Entomologia da Embrapa Gado de Leite

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi conhecer alguns aspectos biológicos e a capacidade predatória da fase imatura de *Chrysoperla externa* alimentadas com *Rhopalosiphum padi* em diferentes temperaturas. Acompanhou-se a duração e a sobrevivência de 30 larvas de *C. externa* a 12, 16 e 20 ± 2°C, UR 70 ± 10% e fotofase de 12 h, alimentadas *ad libitum*. Para capacidade predatória, afídeos com três dias de vida foram oferecidas as larvas do predador em quantidade superior à sua capacidade de consumo. Foram utilizadas 30 larvas mantidas a 25°C avaliando diariamente o número de afídeos consumidos. A temperatura influenciou no desenvolvimento da fase larval dos crisopídeos com duração de 62,7; 35,4 e 14,7 dias à 12, 16 e 20°C, e viabilidade de 10,2; 11,1 e 82,5%, respectivamente. A média de consumo diário de afídeos foi 3,1; 13,8; 55,0, e a média total 13,1; 46,8; 321,6; no primeiro, segundo, terceiro instares, respectivamente, sendo esses valores referências a serem adotadas visando o controle de *R. padi*.

Palavras-chave: biologia, crisopídeos, predador, pulgão, temperatura

Abstract: This work investigates some of the biological aspects and the predatory capacity of the immature phase of *Chrysoperla externa* larvae fed with *Rhopalosiphum padi* at different temperatures. The duration and survival of 30 *C. externa* larvae, fed *ad libitum*, were followed at temperatures of 12, 16 and 20 ± 2 °C, RH of 70 ± 10% and photophase of 12 h. To study the predatory capacity, three-day-old aphids were offered to the 30 larvae of the predator, maintained at 25 °C, above their consumption capacity, to evaluate the number of aphids consumed. Temperature influenced the development of the larval phase of the green lacewing. Their duration was 62.7, 35.4 and 14.7 days and viability was 10.2, 11.1 and 82.5% at 12, 16 and 20 °C, respectively. The average daily consumption of aphids was 3.1, 13.8 and 55.0, and the total average consumption was 13.1, 46.8 and 321.6, respectively, in the first, second and third instars, these being the reference values recommended for efforts to control *R. padi*.

Key words: Biology, green lacewing, predators, aphids, temperature

Introdução

Os afídeos (Hemiptera: Aphididae) são responsáveis por injúrias em várias culturas, resultando em grandes perdas de produtividade devido o dano direto decorrente da sucção da seiva das plantas, ou indireto na condição de vetores de viroses. Assim, visando a redução dos danos econômicos causados por esse inseto, o controle químico é frequentemente utilizado.

No Brasil existem várias espécies de afídeos, no entanto, a incidência do *Rhopalosiphum padi* em plantas forrageiras como capim elefante e braquiária vem se destacando, por apresentar elevado potencial biótico. Em áreas cultivadas com essas forrageiras, a adoção do controle químico não é recomendada, por ser uma prática antieconômica e antiecológica, o que demanda pesquisas com alternativas de controle.

Dentre os estudos para o controle desse afídeo, se destaca o controle biológico, pelo uso de inimigos naturais, tais como os crisopídeos, por serem predadores ao menos em um estágio de vida, sendo encontrados em vários agroecossistemas e associados a diferentes presas, por apresentarem ampla distribuição geográfica, habitats variados, alta voracidade e um elevado potencial reprodutivo.

As interações de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) com os afídeos, podem ser afetadas pelo tipo de dieta consumida e temperatura a qual esse neuróptero é submetido, interferindo na sua atuação. Assim, é importante conhecer a relação predador/presa/temperatura, para obtenção de sucesso na tática de manejo a ser adotada. Com isso o objetivo do presente trabalho foi conhecer alguns aspectos biológicos e a capacidade predatória da fase imatura de *C. externa* alimentadas com *R. padi* em diferentes temperaturas.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Laboratório de Entomologia da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. Para análise da biologia, larvas do predador, recém eclodidas, foram individualizadas em tubos de ensaios com 10 cm de altura e 2 cm de diâmetro, vedados com filme de PVC e transferidos para câmaras climatizadas do tipo BOD, a 12, 16 e 20 \pm 2°C, UR 70 \pm 10% e fotofase de 12 horas, sendo alimentadas *ad libitum* com *R. padi*. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 30 repetições por tratamento, sendo avaliada diariamente a duração e a sobrevivência de cada instar, da fase larval e pupal. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott & Knott em 5% de probabilidade.

Para o estudo da capacidade predatória de *C. externa*, pulgões adultos de *R. padi* obtidos a partir de criação em casa de vegetação, foram colocados em placas de Petri de 5 cm de diâmetro, contendo seções foliares de braquiária dispostas sobre uma camada de ágar (1%). Após 24 horas foram retirados os afídeos adultos, permanecendo nas placas apenas as ninfas, que com três dias de vida, foram oferecidas aos predadores em quantidade superior à sua capacidade de consumo. Larvas do predador foram individualizadas em placas de Petri de 5 cm de diâmetro, contendo as ninfas dos pulgões com três dias de vida, vedadas com filme de PVC perfurado para aeração e mantidas em câmara climatizada, à 25 \pm 1°C. Foram utilizados 30 indivíduos, avaliando-se a capacidade predatória ao longo de todo o desenvolvimento da fase larval do inseto.

Resultados e Discussão

Duração da fase imatura de *C. externa* submetida a diferentes temperaturas

As análises de variância identificaram diferenças significativas para a duração dos diferentes instares de *C. externa* submetidas às diferentes temperaturas; evidenciando o desenvolvimento mais rápido naquela mais elevada (20 °C) comparado com as demais (12 e 16°C) (Tabela 1).

As durações médias foram de 17,8; 11,7 e 5,0 dias, no primeiro instar, 16,9; 10,5 e 4,2 dias, no segundo instar e 28,2; 15,2 e 5,6 dias, no terceiro instar para larvas de *C. externa*, a 12, 16 e 20 °C, respectivamente. Maia et al (2004) ofertando *Rhopalosiphum maidis* ao mesmo predador em temperatura de 25°C, constatou uma duração de 3,6; 3,1 e 4,3 dias, no primeiro, segundo e terceiro instares, respectivamente, confirmando redução na duração dos instares do inseto na temperatura de 25°C, quando comparado com os resultados alcançados no presente estudo. Resultados semelhantes foram reportados por Fonseca et al. (2001) quando avaliaram cada instar de *C. externa*, alimentadas de *Schizaphis graminum* (Rondani); sendo verificado aumento na velocidade de desenvolvimento sob condições térmicas mais elevadas.

Verificou-se também, efeito significativo na duração das fases larval do predador, mediante o acréscimo da temperatura. A permanência na fase larval foi de 62,7; 35,4 e 14,7 dias à 12, 16 e 20°C, respectivamente. Fonseca et al. (2001) em estudos com *C. externa* alimentada com *S. graminum* constatou que a média da fase larval foi afetada pela temperatura, denotando redução na velocidade de desenvolvimento, quando as larvas foram submetidas a condições térmicas mais baixas.

Cardoso & Lazzari (2003) estudando o desenvolvimento desse crisopídeo, alimentado com *Cinara* spp (Hemiptera: Aphididae) verificaram uma fase larval de 59,5 dias, a 15°C, sendo esse valor 1,7 vezes superior, comparado com a presente pesquisa, quando as larvas foram submetidas a temperatura próxima (16 °C), evidenciando o efeito da presa ofertada.

Para a fase pupal não foi possível realizar as análises em função do aumento da temperatura, pois os crisopídeos mantidos sob as condições térmicas de 12 e 16°C não concluíram essa fase.

Viabilidade da fase imatura *C. externa* submetida a diferentes temperaturas.

A sobrevivência média variou entre 19 e 95%, sendo verificada maior viabilidade na temperatura mais elevada (Tabela 1).

No terceiro instar, os crisopídeos mostraram-se mais sensíveis às oscilações térmicas, apresentando queda na viabilidade a 12 e 16°C, e sob a condição térmica de 20°C, foi registrada a maior porcentagem de sobrevivência. Fonseca et al. (2001) verificaram que larvas de *C. externa* alimentadas com *S. graminum* apresentam reduções nas viabilidades dos instares a 15 °C, concordando com os registros do presente estudo.

As larvas de *C. externa*, a 12 e 16°C, não completaram a fase pupal, mostrando, assim a não adaptação a essas condições de temperatura (Tabela 1)

Tabela 1 - Valores médios da duração (dias) e viabilidade (%), dos diferentes instares, fase larval e pupal de *Chrysoperla externa* submetidas a diferentes temperaturas.

Estágios	Duração (dias)			Viabilidade (%)		
	Temperaturas (°C)			Temperaturas (°C)		
	12	16	20	12	16	20
Primeiro Instar	17,8 a	11,7 b	5,0 c	69,1	92,2	95,0
Segundo Instar	16,9 a	10,5 b	4,2 c	46,8	63,4	94,7
Terceiro Instar	28,2 a	15,2 b	5,6 c	31,8	19,2	91,6
Fase Larval	62,7 a	35,4 b	14,7 c	10,2	11,1	82,5
Fase Pupal	*	*	17,1	-	-	84,8

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a 5%.

* = número de repetições insuficientes para realizar análise estatística.

Capacidade predatória de *C externa* alimentada com *R padi*

O consumo médio diário e total de afídeos aumentou ao longo do desenvolvimento larval, sendo de 3,1; 13,8 e 55,0; 13,1; 46,8 e 321,6 pulgões consumidos, no primeiro, segundo, terceiro instares, respectivamente. Esses valores permitem estimar a relação predador-presa que poderá ser utilizada em ensaios para o controle de *R. padi*.

Verificou-se um aumento de 17,4 vezes no consumo médio diário e de 24,5 vezes no consumo médio total do primeiro para o terceiro instar. Oliveira *et al.* (2008) indicaram que a capacidade predatória destes insetos, alimentando-se de *Sipha flava*, aumentou cerca de 18 e 48 vezes em relação ao consumo médio diário e total do primeiro ao terceiro instares, respectivamente. Aumento significativo no número de afídeos consumidos durante o terceiro instar de *C. externa*, também foi verificado por López (1996), oferecendo *Rhodobium porosum*, por Maia *et al.* (2004) fornecendo *R. maidis*, Cardoso & Lazzari (2003) com *Cinara* spp. Bortoli *et al.* (2006) ressaltou que, independente da presa utilizada, o terceiro instar apresenta o maior consumo.

As diferenças encontradas em relação ao número de afídeos consumidos registrado na presente pesquisa, e aqueles mencionados por outros autores podem estar relacionadas às características inerentes à espécie e tamanho da presa ofertada.

Conclusões

A temperatura de 20°C foi a mais satisfatória para o desenvolvimento e viabilidade de *C. externa* alimentadas com *R. padi*.

O consumo médio diário de larvas de primeiro, segundo e terceiro instares foi, respectivamente, de 3,1; 13,8 e 55,0 afídeos.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida ao segundo autor

Literatura citada

BORTOLI, S.A.; CAETANO, A.C.; MURATA, A.T.; OLIVEIRA, J.E.M. Desenvolvimento e capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes presas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n.1, p.145-152, 2006.

CARDOSO, J.T.; LAZZARI, S.M.N. Development and consumption capacity of *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) fed with *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) under three temperatures. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.4, 2003.

FONSECA, A.R., CARVALHO, C. F., AND SOUZA, B. 2001. Capacidade predatória e aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. **Ciência Agrotecnologia**. 25: 251-263.

LÓPEZ, C.C. Potencial de alimentação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) e *Ceraeochrysa cincta* (Schneider, 1851) (Neuroptera: Chrysopidae), sobre o pulgão da roseira *Rhodobium porosum* (Sanderson, 1900) (Hemiptera: Aphididae). Jaboticabal: FCAV, 1996. 96p. (Dissertação - Mestrado em Entomologia).

MAIA, W.J.M.S.; CARVALHO, C.F.; CRUZ, I.; SOUZA, B.; MAIA, T.J.A. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) em condições de laboratório **Ciência Agrotecnologia**, v.28, n.3, p.520-529, 2004.

OLIVEIRA, S.A.; SOUZA, B.; AUAD, A.M. Capacidade predatória de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Sipha flava* (forbes, 1884) (Hemiptera: Aphididae) XXII Congresso Brasileiro de Entomologia. Uberlândia, outubro/2008.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Efeito da contagem de células somáticas sobre o desempenho produtivo de vacas Gir Leiteiro

Marco Aurélio Prata¹, Márcio Cinachi Pereira², Vanessa Aparecida Praxedes³, Rui da Silva Verneque⁴, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto⁵

¹ Graduando em Medicina Veterinária da UNIPAC-JF. Bolsista PIBIC – CNPq/Embrapa. e-mail: marcoarelioprata@yahoo.com.br

² Pós-Doutorando da Embrapa Gado de Leite. Bolsista Fapemig. e-mail: marciocinachi@yahoo.com.br

³ Graduada em Zootecnia. Bolsista de Apoio Técnico da Fapemig/Embrapa. e-mail: vapbioquimica@hotmail.com

⁴ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. Bolsista de Produtividade do CNPq e Fapemig. e-mail: chpd@cnpql.embrapa.br

⁵ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. e-mail: gaby@cnpql.embrapa.br

Resumo: Foram analisados 16.100 registros de 1.728 vacas da raça Gir Leiteiro com partos ocorridos de 1998 a 2008, com o objetivo de estimar perdas nas produções parciais de leite (PL), gordura (PG), proteína (PP) e lactose (PLA) em função da incidência da contagem de células somáticas (CCS) no rebanho. As características avaliadas foram medidas mensalmente no dia do controle. As produções médias para as características foram maiores ao primeiro controle, com exceção da PG que teve seu pico de produção atingido ao segundo controle. Os valores médios mais altos de CCS foram observados ao final da lactação, principalmente a partir do oitavo controle. De modo geral, as PL, PG, PP e PLA decresceram e a CCS aumentou ao longo da lactação, isto é, a incidência de mastite esta direta e inversamente relacionada às características produtivas analisadas neste estudo. Os coeficientes de regressão linear das PL, PG, PP e PLA sobre a CCS foram negativos e aumentaram com o decorrer da lactação, indicando que as perdas nas produções foram maiores com o avanço da idade da vaca e o estágio de controle da lactação. O aumento da CCS acarretou perdas significativas nas produções parciais de leite, gordura, proteína e lactose de vacas Gir Leiteiro.

Palavras-chave: constituintes do leite, coeficientes de regressão linear, gado de leite, Zebu

Effects of somatic cell counting on the productive performance of Gyr dairy cows

Abstract: Data of 16,100 records from 1,728 Gyr cows whose calving occurred from 1998 to 2008, were analyzed to estimate losses in milk (PL), fat (PG), protein (PP) and lactose (PLA) production, according to the incidence of somatic cell count (SCC) in the herds. Production traits came from the monthly test day milk records. The average yields were higher for the majority of traits in the first control, with the exception of PG that had reached its peak in the second control. The highest average values of SCC were observed at the end of lactation, especially from the eighth control. In general, PL, PG, PP and PLA decreased and the CCS increased during the lactation period, i.e., the incidence of mastitis this directly and inversely related to productive traits analyzed in this study. The linear regression coefficients of PL, PG, PP and PLA on the SCC were negative and increased along the lactation, indicating that losses in production were higher as age of the cow and lactation advanced. The increase in SCC caused significant losses in production in partial milk, fat, protein and lactose production in the Gyr dairy cows.

Keywords: milk components, linear regression coefficients, dairy cattle, Zebu

Introdução

A mastite é o processo inflamatório da glândula mamária, geralmente decorrente de infecções por bactérias, vírus, fungos, algas; podendo ser causadas também por traumas provocados por agentes químicos, físicos, térmicos ou, ainda, por problemas metabólicos. Este processo pode manifestar-se nas formas clínica e subclínica. Ambas as formas provocam alterações na qualidade e composição do leite. Na forma clínica há presença de secreções no leite (sangue, pus, grumos), edema de úbere e drástica redução na produção de leite e na

forma subclínica, o leite e o úbere aparentam-se normais, havendo redução moderada na produção. Por ser de difícil diagnóstico, a mastite subclínica oferece maior risco aos rebanhos, sendo de 15 a 40 vezes mais comum do que a forma clínica (Dürr, 2000). Segundo Costa (1998), além das perdas de até 70% na produção, verificam-se perdas indiretas com o descarte do leite (8%), medicamentos veterinários (8%) e mortes ou descarte de animais (14%). Outro aspecto relevante, diz respeito à perda de animais de alta produção e mérito genético. A contagem de células somáticas (CCS) é o método mais usado para o diagnóstico da mastite bovina, em função de sua eficácia (Coentrão et al., 2008). Andrade et al. (2004), analisando dados de controle leiteiro de vacas Holandês, observaram aumento na CCS com o avanço da lactação e perdas na produção. Também com dados de vacas Holandês, Magalhães et al. (2004) encontraram efeito de rebanho, ano, mês e ordem de parto sobre a CCS e relataram perdas econômicas significativas na produção de leite em 305 dias de lactação. Este trabalho tem por objetivos estimar perdas na produção de leite, gordura, proteína e lactose e avaliar o comportamento das produções e da CCS ao longo da vida produtiva de vacas Gir leiteiro.

Material e Métodos

Neste estudo, foram utilizados 16.100 registros de 1.728 vacas com partos ocorridos entre 1998 e 2008, provenientes dos arquivos do Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro, executado pela Embrapa Gado de Leite em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro. As características avaliadas foram CCS e produções de leite (PL), gordura (PG), proteína (PP) e lactose (PLA), medidas mensalmente no dia do controle. A variável CCS foi transformada para a escala logarítmica com o intuito de se obter uma distribuição normal dos dados. O desempenho produtivo das vacas a cada controle foi analisado conjuntamente para as três primeiras lactações. O modelo incluiu os efeitos fixos de rebanho, mês e ano do parto e, como covariável, o efeito da idade da vaca ao parto (linear e quadrático) e da CCS (linear). As análises foram realizadas pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se o procedimento GLM (SAS, 2000).

Resultados e Discussão

As produções médias de leite, gordura, proteína e lactose, bem como a contagem de células somáticas medidas em cada controle leiteiro são apresentadas na Figura 1. As produções médias foram maiores ao primeiro controle, com exceção da produção de gordura que atingiu seu pico de produção no segundo controle, sendo de 14,76 kg para PL, 0,64 kg para PG, 0,49 kg para PP e 0,70 kg para PLA. De modo geral, observou-se que as PL, PG, PP e PLA decresceram e a CCS aumentaram ao longo da lactação, isto é, a incidência de mastite esta direta e inversamente relacionada às produções do rebanho. As maiores médias para CCS foram observadas ao final da lactação.

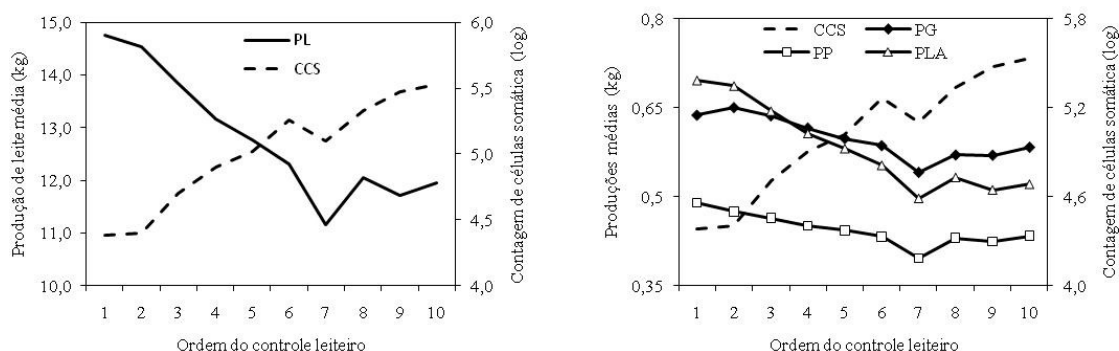


Figura 1. Produções médias de leite (PL), gordura (PG), proteína (PP) e lactose (PLA) e contagem de células somáticas (CCS) em função da ordem de controle leiteiro.

Na Tabela 1 são apresentadas as estimativas dos coeficientes de regressão linear das produções de leite, gordura, proteína e lactose sobre a contagem de células somáticas transformada para escala logarítmica. Os coeficientes de regressão linear foram negativos,

aumentaram com o decorrer da lactação e variaram de -0,6960 a -0,1978 para PL, -0,0141 a -0,0005 para PG, -0,0201 a -0,0054 para PP e -0,0450 a -0,0167 para PLA. Esses coeficientes indicam que as perdas nas produções de leite, gordura, proteína e lactose foram maiores no estágio final da lactação. As principais causas da redução das produções do leite e seus componentes, devida ao aumento da CCS, são as lesões provocadas nas células epiteliais secretoras da glândula mamária e as alterações na permeabilidade vascular no alvéolo secretor. Esse aumento na quantidade de células somáticas ao final da lactação pode estar relacionado ao menor volume de leite, proporcionando maiores concentrações de células e constituintes do leite e/ou diferenças nas respostas à infecção (Harmon, et al., 1994).

Os resultados obtidos neste estudo permitem recomendar que medidas profiláticas sejam tomadas logo no início da lactação a fim de diminuir as perdas nas produções de leite, gordura, proteína e lactose ocasionadas pela mastite, bem como prevenir a contaminação de outros animais do rebanho.

Tabela 1 Estimativas do coeficiente de regressão linear da produção de leite (PL), produção de gordura (PG), produção de proteína, (PP) e produção de lactose (PLA) sobre a CCS.

Ordem de controle na lactação	Coeficiente de regressão linear			
	PL	PG	PP	PLA
1	-0,1978	-0,0005 ^{NS}	-0,0054	-0,0167
2	-0,4750	-0,0121	-0,0135	-0,0309
3	-0,4339	-0,0097	-0,0108	-0,0298
4	-0,3234	-0,0037 ^{NS}	-0,0084	-0,0234
5	-0,3932	-0,0014 ^{NS}	-0,0111	-0,0282
6	-0,4359	-0,0047 ^{NS}	-0,0125	-0,0302
7	-0,5259	-0,0108	-0,0161	-0,0330
8	-0,5130	-0,0158	-0,0158	-0,0317
9	-0,5776	-0,0086 ^{NS}	-0,0167	-0,0374
10	-0,6960	-0,0141 ^{NS}	-0,0201	-0,0450

NS = não significativo

Conclusões

O aumento da contagem de células somáticas acarretou perdas significativas nas produções parciais de leite, gordura, proteína e lactose de vacas da raça Gir Leiteiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio concedido pela Fapemig e CNPq para a realização deste estudo.

Literatura citada

- ANDRADE, L.M.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L.G. et al. Influência da contagens de células somáticas sobre a produção de leite em diferentes fases da lactação. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5, 2004, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal. 2004.
- COENTRÃO, C. M.; SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F. et al. Fatores de risco para a mastite subclínica em vacas leiteira. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 2 p. 283 – 288, 2008.
- COSTA, E. O.; **Mastite: os seus prejuízos em números**. Disponível em: <<http://www.bichoonline.com.br/artigos/bb0003.htm>>. Acesso em: 27 mar. 2009.
- DÜRR, J. W.; Preservação do leite cru nas propriedades, contagem microbiana, contagem de células somáticas e qualidade do leite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 2., 2000, Juiz de Fora. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA-CNPGL, 2000. p. 29-56.
- HARMON, R. J.; Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 2103 – 2112, 1994.
- MAGALHÃES, H. R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V. L.; Perdas econômicas decorrentes da contagem de células somáticas. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

MELHORAMENTO ANIMAL, 5, 2004, Pirassununga. **Anais...** Sociedade brasileira de melhoramento animal, {2004}. (CD-ROM).



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



A produção de leite em São Paulo e a participação da raça Holandesa¹

Milla Albuquerque de Souza², Cláudio Nápolis Costa³, Ary Ferreira de Freitas³

¹Parte do projeto, financiado pelo CNPq/PIBIC

²Acadêmica de Veterinária da Unipac, estagiária Embrapa CNPGL, bolsista CNPq/PIBIC. e-mail: millapple@gmail.com

³ Pesquisadores Embrapa CNPGL

⁴Acadêmico de Veterinária da Unipac, estagiário Embrapa CNPGL, bolsista Fapemig

Resumo: Objetivou-se descrever a evolução da produção e da produtividade do leite na região Sudeste e em São Paulo e analisar o desempenho da raça Holandesa no estado, no período de 1990 a 2005. Foram utilizados registros das bases de dados do IBGE e registros zootécnicos disponibilizados pela Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa - ABCBRH, oriundos dos rebanhos atendidos pelos Serviços de Controle Leiteiro das Associações Estaduais de criadores da raça. Informações complementares relativas aos criadores de São Paulo foram obtidas da Associação Paulista dos Criadores de Holandês - APCH. A produção de leite em São Paulo diminuiu e na região Sudeste aumentou 11,1% e 37,7%, respectivamente. A produtividade leiteira na região cresceu 50,9% e no estado 16,5% no período. A produtividade de leite da raça Holandesa aumentou 36,9% e alcançou 7625,2 kg/lactação em 2005. A redução do número de rebanhos, do seu tamanho médio e os aumentos da produção e da produtividade estão associados à melhoria genética das características produtivas da raça Holandesa no estado.

Palavras-chave: Componentes do leite, gado de leite, melhoria genética, produção de leite

São Paulo's milk production and performance of Holstein cattle

Abstract: This study aimed to describe the trends of production and productivity of milk in São Paulo State and in the Southeast Region of Brazil from 1990 to 2005. Data available from IBGE and from Holstein herds participating in milk recording (MR) services of ABCBRH and APCH were used in the analyses. Milk production in São Paulo decreased and in the Southeast region increased by 11,1% and 37,7%, respectively. Corresponding figures for the productivity of milk were 50,9% and 16,5% respectively. Productivity of milk of Holstein cows increased by 36,9% and reached 7625,2 kg/lactation in 2005. The reduction in the number of Holstein herds enrolled in MR, in average herd size, but the increases in production and productivity are related to improvements in performance traits resulting from breeding decisions made by Holstein breeders in São Paulo.

Keywords: Dairy cattle, genetic gain, milk components, milk production

Introdução

No período de 1990 a 2005 a produção de leite no Brasil aumentou 69,5%, alcançando 24,6 bilhões de litros em 2005 (Carvalho et al., 2007). A participação das regiões na produção de leite do País não é distribuída de forma homogênea. Segundo os registros do IBGE, no ano de 2005, a região Sudeste apresentou a maior participação e, Minas Gerais, com 6,9 bilhões de litros, 28% da produção nacional, foi o Estado que mais produziu leite (Souza et al., 2008).

No final da década de 90 o setor leiteiro do estado de São Paulo passou por grandes transformações e deixou de ser o segundo maior produtor leiteiro do Brasil, perdendo a posição para o estado de Goiás. Em 2005, São Paulo ocupa o 5º lugar no ranking de produção nacional leiteira com 1.7 bilhões de litros (Rosolen., 2006).

Há uma grande variação na estrutura da produção, para tanto, os produtores foram classificados de acordo com o volume médio diário de leite produzido. A maioria dos produtores são pequenos, 24% ate 100L/dia, 30% de 101 a 250L/dia, 18% entre 251 a 500L/dia, 16% de 501 a 1000L/dia e 12% superior a 1000L (Rosolen., 2006).

Este estudo objetivou descrever a evolução da produção e da produtividade do leite na região Sudeste e em São Paulo e analisar, de forma associada, o desempenho da raça Holandesa no estado, no período de 1990 a 2005.

Material e Métodos

Foram utilizados os registros zootécnicos disponibilizados pela Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa - ABCBRH, oriundos dos rebanhos atendidos pelos Serviços de Controle Leiteiro das Associações Estaduais de criadores da raça (Costa et al., 2008). Informações complementares relativas aos criadores de São Paulo foram obtidas da Associação Paulista dos Criadores de Holandês - APCH. Também foram utilizados os registros das bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), referentes ao período de 1990 a 2005.

Os dados disponibilizados pela ABCBRH foram editados, mantendo-se os registros de ano de parto entre 1980 e 2005, ano de nascimento entre 1975 e 2003, ordem de parto de 1 a 6, idade ao primeiro parto entre 18 e 42 meses, idade máxima de 132 meses, duração da lactação superior a 150 dias, intervalo entre partos entre 300 e 540 dias, porcentagens de gordura e proteína entre 2 e 6% e produções ajustadas para duas ordenhas, em 305 dias. Após estas restrições, foram utilizados os registros de produção de rebanhos com o mínimo de 10 vacas em controle, por ano.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra a produção de leite e número de vacas ordenhadas na região Sudeste e seus respectivos Estados, no período entre 1990 e 2005. No último ano do período, a produção de leite da região Sudeste (9,5 bilhões) correspondeu a 38,2% da produção nacional, caracterizando-a como a maior região em produção leiteira nacional. A participação da região Sudeste aumentou desde 1990, quando correspondia a 37,7%. A produção de leite no São Paulo foi de 1,7 bilhões de litros/ano e a sua participação no volume total nacional aumentou 7,1% em 2005. Porém, observou-se uma diminuição de 11,1% na produção de leite no estado no período entre 1990 a 2005.

Tabela 1 – Produção de leite e número de vacas ordenhadas na região Sudeste e seus Estados.

Região / Estado	Produção de leite (mil litros)				Vacas ordenhadas			
	Ano							
	1990	1995	2000	2005	1990	1995	2000	2005
Sudeste	6.923.301	7.539.463	8.573.731	9.535.484	7.736.425	8.289.971	6.926.721	7.059.218
Minas Gerais	4.290.799	4.762.543	5.865.486	6.908.683	4.846.125	5.121.902	4.414.779	4.659.245
Espírito Santo	281.416	362.696	378.068	417.676	395.233	511.322	329.437	371.106
Rio de Janeiro	390.304	432.380	468.752	464.946	350.722	394.510	391.955	391.938
São Paulo	1.960.780	1.981.843	1.861.425	1.744.179	2.144.345	2.262.237	1.790.550	1.636.929

Fonte: IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, 2008.

Observa-se ainda que, na maioria dos estados da região, o número de vacas ordenhadas e a produção de leite aumentaram, exceto no estado de São Paulo. A relação destes indicadores significa um aumento nas produtividades da região e do estado, que

alcançaram 1351 e 1065 l/vaca/ano em 2005, ou um crescimento de 50,9 % e 16,5%, respectivamente.

Tabela 2 – Número de rebanhos e de lactações, com respectivas médias de produção de leite, gordura, proteína, duração e produção diária da raça Holandesa, em cada ano, no Estado de São Paulo.

Ano	Número		Produção (Kg)			Dias em lactação (DEL)	Produção Leite/DEL	Lactações/rebanho
	Rebanhos	Lactações	Leite	Gordura	Proteína			
1990	198	7402	5566,3	173,1	366	305,4	18,2	37,4
1995	186	8384	6131,2	199,4	226,8	307,1	20,0	45,1
2000	110	6449	6874,2	225,7	212,3	316,9	21,7	58,6
2005	34	1042	7625,2	246,6	223,2	352,6	21,6	30,6

Fonte: Dados da ABCBRH/APCH, compilados pelos autores.

Na Tabela 2 são apresentadas informações sobre a estrutura e desempenho dos rebanhos da raça Holandesa em São Paulo. Houve uma redução de 82% do número de rebanhos entre 1990 e 2005, correspondendo a 34 rebanhos sob supervisão do controle da APCH, no último ano. Além da redução no número de rebanhos, o seu tamanho médio também diminuiu de 37 para 31 vacas em controle, ou seja, aproximadamente 16,2% no período.

No que concerne ao desempenho produtivo (Tabela 2), observou-se aumentos da produtividade de leite e gordura na lactação em 36,9% e 42,4%, respectivamente. Em contrapartida, houve uma diminuição na produtividade de proteína no período de 39%. O aumento da duração média da lactação de 305 para 353 dias, associado ao aumento da produção de leite (7625,2 kg/lactação em 2005) caracterizou o aumento da produtividade, que evoluiu de 18 para 22 litros/dia, ou seja, 18,7%.

Conclusões

A produção e a produtividade de leite aumentaram consideravelmente na região Sudeste e no estado de São Paulo no período de 1990 a 2005. A redução do número de rebanhos, no seu tamanho médio e aumentos da produção e da produtividade estão associados à melhoria genética das características produtivas da raça Holandesa no estado.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq/PIBIC pelo suporte técnico e financeiro, sem os quais não seria possível realizar o projeto, nem mostrar os resultados.

Literatura citada

CARVALHO, G. R.; COSTA, C. N.; YAMAGUCHI, L. C. T.; HOTT, M. C. Leite I: Análise de Produtividade. **Agro Analysis**, v. 27, n. 9, p. 19-21. Fundação Getúlio Vargas. 2007.

COSTA, C. N.; FREITAS, A. F.; COBUCCI, J. A.; GUIMARÃES, M. F. M.; VALLOTO, A. A.; RIBAS NETO, P. G.; HORST, J. A.; MENDONÇA JÚNIOR, C. F.; CAMPOS, L. S.; MARQUES, A. **Sumário Nacional de Touro da Raça Holandesa - 2008**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008. 64 p. (Documentos, 129).

IBGE. **Base de dados Agregados - SIDRA**. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em www.sidra.ibge.gov.br. Acessado em junho 2008.

SOUZA, M. A; COSTA, C. N; SOUZA, M. A; FREITAS, A. F. A evolução da produção de leite no Estado de Minas Gerais e a participação do rebanho da raça Holandesa no período de 1990 a 2005. **X MINAS LEITE**. 2008.

ROSOLEN, J. E. Mapa do leite no estado de São Paulo. **Leite Brasil**. 2006



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Perfil de ácidos graxos do leite de vacas Holandês sob pastejo em forrageiras tropicais suplementadas com dois níveis de concentrado¹

Patrícia Aparecida Vieira de Barros², José Henrique Bruschi³, Marco Antônio Sundfeld da Gama³, Paulo Henrique Fonseca da Silva⁴, Renata Jesus Coelho de Castro⁵, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto³, Anna Carolynne Alvim Duque⁶, Fernando César Ferraz Lopes⁷

¹Trabalho parcialmente financiado pela FAPEMIG

²Estudante de Biomedicina da UNIPAC - Juiz de Fora, MG. Bolsista do CNPq. e-mail: pattybarros@yahoo.com.br

³Pesquisador da Embrapa Gado de Leite - Juiz de Fora, MG. e-mails: henrique@cnpqgl.embrapa.br, gama@cnpqgl.embrapa.br, gaby@cnpqgl.embrapa.br

⁴Professor da UNIPAC. e-mail: paolo.henrique@epamig.br

⁵Estudante de Química da UFJF - Juiz de Fora, MG. Bolsista da FAPEMIG. e-mail: requimica1@yahoo.com.br

⁶Estudante de Ciências Biológicas do CES-JF - Juiz de Fora, MG. e-mail: alvimduque@yahoo.com.br

⁷Analista da Embrapa Gado de Leite. Bolsista de Produtividade do CNPq. e-mail: fernando@cnpqgl.embrapa.br

Resumo: O termo Ácido Linoleico Conjugado (CLA) refere-se a uma mistura de isômeros posicionais e geométricos do ácido linoleico, sendo o C18:2 *cis*-9, *trans*-11 (ácido rumênico) o principal isômero naturalmente encontrado na gordura do leite, cujas atividades biológicas foram demonstradas em vários estudos. O presente trabalho foi realizado no Campo Experimental de Coronel Pacheco, da Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco (MG) para avaliar a composição e o perfil de ácidos graxos do leite de 12 vacas Holandês (15 kg/dia de leite) distribuídas em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2, com dois níveis de suplementação concentrada (3 ou 6 kg/vaca/dia) e duas espécies de gramíneas tropicais avaliadas sob pastejo (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Tanzânia). Não houve efeito ($P > 0,05$) dos fatores (forrageira e nível de concentrado) nem da interação entre eles para teores de gordura, proteína, lactose, e extrato seco total do leite, que foram, em média, respectivamente, de 4,0; 3,4; 4,0 e 12,8%, nem para as concentrações dos ácidos rumênico e vaccênico (C18:1 *trans*-11), que foram, em média, respectivamente, de 1,01 e 1,81 g/100 g de AG totais.

Palavras-chave: ácido linoleico conjugado, ácido vaccênico, *Brachiaria brizantha*, CLA, *Panicum maximum*, vaca em lactação

Milk fatty acids profile of Holstein cows grazing tropical grasses supplemented with two concentrate levels

Abstract: The term Conjugated Linoleic Acid (CLA) refers to a mixture of geometrical and positional isomers of linoleic acid, with C18:2 *cis*-9, *trans*-11 (rumenic acid) being the main CLA isomer naturally found in the milk fat. The biological activities of this CLA isomer have been demonstrated in several studies. The trial was conducted at the Experimental Station of Coronel Pacheco, propriety of Embrapa Gado de Leite, located in the city of Coronel Pacheco (MG) to study the contents and fatty acids profile of milk of twelve Holstein cows (15 kg/day of milk) located at a completely randomized block design with a 2 x 2 factorial arrangement (two species of tropical grasses managed under grazing - *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés and *Panicum maximum* cv. Tanzânia - supplemented with two concentrate levels - 3 and 6 kg/cow/day). There were no effect ($P > 0.05$) of the factors (tropical grass and concentrated level) nor of the interaction between them for the milk contents of fat, protein, lactose and total solids (on average, respectively, of 4.0; 3.4; 4.0 and 12.8%), nor for the rumenic and vaccenic (C18: 1 *trans*-11) fatty acids concentrations (on average, respectively, of 1.01 and 1.81 g/100 g of total fatty acids).

Keywords: conjugated linoleic acid, vaccenic acid, *Brachiaria brizantha*, CLA, *Panicum maximum*, lactating cow

Introdução

Nos últimos anos, diversas pesquisas foram realizadas no intuito de alterar a composição da gordura do leite, tornando-a mais adequada ao consumo humano (Gama et al., 2008). Neste sentido, com foco na redução do risco de doenças cardiovasculares tem-se buscado a diminuição dos teores dos ácidos graxos saturados de cadeia média e o incremento da concentração do ácido oléico (C18:1 *cis*-9) no leite. Por suas propriedades anti-carcinogênicas tem sido também alvo das pesquisas elevar as concentrações dos ácidos linoleico conjugados (CLA, *conjugated linoleic acids*), cujo principal isômero presente no leite bovino é o ácido rumênico (C18:2 *cis*-9, *trans*-11), bem como de seu precursor no metabolismo intermediário da glândula mamária, o ácido vaccênico (C18:1 *trans*-11) (Dewhurst et al., 2006).

Em sistemas de produção de leite baseados na utilização de pastagens é comum que a quantidade diária de concentrado seja parcelada e fornecida no cocho, logo após as ordenhas. No entanto, em função da quantidade diária de concentrado fornecida às vacas, tal prática pode provocar mudanças não-desejáveis nas rotas de bio-hidrogenação ruminal e nas concentrações de ácidos graxos (AG) intermediários dos processos de saturação, com consequências importantes sobre a composição e perfil de ácidos graxos do leite (Dewhurst et al., 2006).

Revisando a literatura, Elgersma et al. (2006) relataram que o leite de vacas manejadas sob pastejo apresenta potencialmente maior relação de AG insaturados:saturados, maiores concentrações de AG poli-insaturados e de CLA que o obtido do leite de vacas recebendo dietas baseadas em forragens conservadas (Dewhurst et al., 2006). Conforme relatado por Elgersma et al. (2006), nas plantas forrageiras o ácido α -linolênico é o principal substrato lipídico para formação do ácido vaccênico via processos de bio-hidrogenação no rúmen, e subsequente dessaturação para ácido rumênico na glândula mamária.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil de AG no leite de vacas Holandês manejadas sob pastejo em duas forrageiras (Tanzânia e Xaraés) suplementadas com 3 ou 6 kg/dia de concentrado.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no mês de dezembro de 2008, no Campo Experimental de Coronel Pacheco, de propriedade da Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco (MG). Foram utilizadas 12 vacas Holandês em lactação, com média de produção de 15 kg/dia de leite, em delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 2, com dois níveis de suplementação concentrada (3 ou 6 kg/vaca/dia) e duas espécies de gramíneas tropicais avaliadas sob condição de pastejo (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* cv. Tanzânia). Os tratamentos avaliados foram: 1) Tanzânia + 3 kg/vaca/dia de concentrado; 2) Tanzânia + 6 kg/vaca/dia de concentrado; 3) Xaraés + 3 kg/vaca/dia de concentrado e; 4) Xaraés + 6 kg/vaca/dia de concentrado. As pastagens foram manejadas em sistema de lotação intermitente, com 30 dias de intervalo de desfolha e três de ocupação dos piquetes. O concentrado (60% de fubá de milho, 35% de farelo de soja, 2% de mistura mineral-vitamínica, 1% de calcário calcítico, 1% de ureia, e 1% de bicarbonato de potássio) foi fornecido às vacas em cocho individual, parcelado em duas vezes, após as ordenhas (6 e 14 h); apresentou 87,7% de matéria seca (MS) e 85,2% de digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS), além de (% da MS): 23,9% de proteína bruta (PB), 1,9 % de extrato etéreo (EE) e 7,4% de cinzas.

Durante seis dias consecutivos foram coletadas em frascos contendo bronopol como conservante, amostras representativas da produção individual diária de leite das 12 vacas. Estas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG), onde foram analisadas quanto aos teores de gordura, lactose, proteína, extrato seco total. Também foram obtidas amostras individuais de leite das 12 vacas em frascos sem conservante, que foram armazenadas (-10°C), visando posterior determinação do perfil de AG por cromatografia em fase gasosa, utilizando coluna

capilar de sílica fundida (CPSil-88, 100 m x 0,25 mm x 0,2 µm) e detector de ionização de chama. Os AG foram identificados por comparação com os tempos de retenção de padrões comerciais e com base na literatura (Destillats et al., 2007).

No período de coleta das amostras de leite foram realizadas duas amostragens da forragem disponível, sempre no primeiro dia de ocupação dos piquetes. As amostras de pasto foram armazenadas (-10°C) e, posteriormente, descongeladas, pré-secadas por 72 h em estufa de ventilação forçada (55°C), e moídas em moinho de facas dotado de peneiras (1 mm de crivo) e analisadas para DIVMS (%) e teores de MS (%) a 105°C, de PB, EE, fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) e cinzas (% da MS).

As variáveis de composição e perfil de AG do leite foram analisadas por contrastes ortogonais pelo procedimento GLM do SAS (2002), sendo as médias comparadas com o LSMEANS (P<0,05).

Resultados e Discussão

Não houve efeito (P>0,05) dos fatores (forrageira e nível de concentrado) nem da interação entre eles com respeito aos teores de gordura, proteína, lactose e extrato seco total do leite, que foram, em média, respectivamente, de 4,0; 3,4; 4,0 e 12,8%. A interação entre os fatores forrageira e nível de suplementação concentrada foi significativa (P<0,05) para os AG C6:0, C10:0, C12:0 e C18:1 *cis*-9. O efeito de forragem foi significativo (P<0,05) para os teores de C18:1 *trans*-9, C18:1 *trans*-10 e α -linolênico (C18:3 *cis*-9, *cis*-12, *cis*-15). Para nível de suplementação concentrada, houve efeito (P<0,05) apenas para o AG α -linolênico (Tabela 1).

Tabela 1 Perfil de ácidos graxos (g/100 g de ácidos graxos totais) de ácidos graxos de leite de vaca a pasto consumido dois tipos de forrageira (For, Tanzânia ou Xaraés) e dois níveis de suplementação concentrada (Conc, 3 ou 6 kg/vaca/dia)

dois níveis de suplementação concentrada (C00C, 0 ou 6 kg/vaca/dia)								
Ácido graxo	Tratamentos				CV ¹ (%)	Efeitos ²		
	Tanzânia		Xaraés			For	Conc	For*Conc
	3 kg/dia	6 kg/dia	3 kg/dia	6 kg/dia		Valor de P		
C4:0	3,02	2,97	2,87	3,02	10,1	NS ³	NS	NS
C6:0	2,00	1,74	1,81	1,99	7,1	NS	NS	0,03
C8:0	1,16	0,91	1,01	0,68	29,2	NS	NS	NS
C10:0	2,46	1,76	2,15	2,48	10,7	NS	NS	NS
C12:0	2,97	2,17	2,56	2,92	12,1	NS	NS	0,02
C14:0	10,7	8,88	9,75	9,74	8,6	NS	NS	NS
C16:0	28,1	26,7	26,5	28,8	7,4	NS	NS	NS
C18:0	10,5	11,6	12,0	11,3	13,8	NS	NS	NS
C18:1 <i>trans</i> -9	0,26	0,28	0,29	0,38	13,0	0,03	NS	NS
C18:1 <i>trans</i> -10	0,20	0,25	0,34	0,35	20,2	0,01	NS	NS
C18:1 <i>trans</i> -11	1,64	1,65	1,90	2,04	17,6	NS	NS	NS
C18:1 <i>cis</i> -9	20,9	25,5	22,3	20,8	9,1	NS	NS	0,05
C18:2 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12	1,06	1,34	1,22	1,15	14,1	NS	NS	NS
C18:3 <i>cis</i> -9, <i>cis</i> -12, <i>cis</i> -15	0,49	0,41	0,40	0,29	8,4	0,001	0,002	NS
CLA <i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	0,91	1,09	1,01	1,04	21,4	NS	NS	NS
C20:0	0,10	0,13	0,12	0,07	51,0	NS	NS	NS

¹CV = coeficiente de variação; ²Efeitos: Forrageira (For), nível de concentrado (Conc) e interação Forrageira *versus* Concentrado; ³NS = não-significativo (P>0,05)

Não houve efeito (P>0,05) dos fatores nem da interação entre eles para os AG saturados de cadeia ímpar C13:0, C15:0 e C17:0, nem para os AG mono-insaturados C14:1 *cis*-9, C16:1 *cis*-9, C18:1 *trans*-6 a 8, C18:1 *trans*-12, C18:1 *trans*-13 e *trans*-14, cujas concentrações médias foram, respectivamente: 0,10; 1,10; 0,46; 1,20; 1,58; 0,24; 0,18; e 0,60 g/100 g de AG totais.

O leite obtido das vacas pertencentes aos quatro tratamentos (P>0,05) apresentou concentrações médias dos ácidos rumênico e vaccênico, respectivamente, de 1,01 e 1,81 g/100 g de AG totais. Revisando a literatura, Dewhurst et al. (2006) relataram que as concentrações de CLA no leite de vacas recebendo forrageiras de clima temperado,

fornechas frescas ou conservadas variaram, respectivamente, de 0,72 a 2,64 e de 0,27 a 0,68 g/100 g de AG totais. Também revisando a literatura, Elgersma et al. (2006) observaram que a concentração de CLA e ácido vaccênico no leite de vacas manejadas sob condição de pastejo em forrageiras de clima temperado variaram de 0,11 a 2,43 e de 0,66 a 4,62 g/100 g de AG, respectivamente. Os valores observados para estes AG (Tabela 1) estão situados dentro das amplitudes de variação relatadas por estes autores para forrageiras de clima temperado fornechas frescas, e demonstra o potencial das forrageiras tropicais na produção de leite com níveis superiores de CLA, haja vista que não houve suplementação com concentrado contendo fonte importante de AG precursores de CLA/vaccênico, como linoleico e α -linolênico. Trabalhando com a forrageira tropical capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) fornecha picada no cocho e suplementada com concentrado (relação volumoso:concentrado 50:50, base MS), Lopes et al. (2009) relataram concentrações dos ácidos oleico, vaccênico e rumênico, respectivamente, de 20,4; 2,00; e 1,28 g/100 g de ácidos graxos totais no leite de vacas Holandês x Zebu. Estes valores estão próximos dos observados no presente trabalho (Tabela 1).

As composições químicas médias das forrageiras Tanzânia e Xaraés foram, respectivamente, de (% da MS): 10,0 e 9,6% de PB; 69,4 e 71,1% de FDN; 43,1 e 42,0% de FDA; 1,4 e 1,7% de EE; 11,6 e 9,9% de cinzas; e DIVMS de 46,7 e 50,6%.

Conclusões

As concentrações dos ácidos vaccênico e rumênico no leite de vacas Holandês, pastejando capim-Tanzânia ou capim-Xaraés e recebendo 3 ou 6/kg/dia de concentrado foram semelhantes.

Sugere-se, no futuro, que sejam determinados os perfis de ácidos graxos das gramíneas tropicais avaliadas neste estudo.

Literatura citada

- DESTAILLATS, F.; GOLAY, P.A.; JOFFRE, F. et al. Comparison of available analytical methods to measure trans-octadecenoic acid isomeric profile and content by gas-liquid chromatography in milk fat. **J. Chromat. A**, v. 1145, p. 222-228, 2007.
- DEWHURST, R.J.; SHINGFIELD, K.J.; LEE, M.R.F. et al. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.131, p.168–206, 2006.
- ELGERSMA, A.; TAMMINGA, S.; ELLEN, G. Modifying milk composition through forage. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.131, p.207-225, 2006.
- GAMA, M.A.S.; LOPES, F.C.F.; RIGUEIRA, J.C.S. et al. Perfil de ácidos graxos e estabilidade oxidativa de manteigas oriundas de vacas recebendo dietas com óleo de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 21., 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBCTA/UFMG, 2008.
- LOPES, F.C.F.; RIBEIRO, C.G.S.; RIBEIRO, M.T. et al. Milk fatty acid profile from dairy cows fed increasing levels of soybean oil in diets based on tropical forage. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 11., 2009, Clermont-Ferrand. **Proceedings...** Clermont-Ferrand: INRA, 2009.
- SAS Institute Inc. **SAS® User's Guide: Statistics**, Version 5 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2002.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Variabilidade genética em *Cratylia argentea* usando marcadores *moleculares* ISSRs.

Pricila Palla Costa¹, Philipe Ribeiro Furtado de Mendonça², Marco Antônio Machado³,
Antônio Vander Pereira³, Ana Luisa Sousa Azevedo³, Cristina Maria Pinto de Paula¹,
Robert Domingues⁴, Maurício Marini Köpp³ e Francisco José da Silva Léo³

¹ Estudantes do curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Campus Estrela Sul: Av. Luz Interior nº 345, Bairro Estrela Sul, Juiz de Fora, MG. CEP 36033-240. E-mail: pallapc@gmail.com, cris0283@hotmail.com

² Estudante de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: philiperfm@gmail.com

³ Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora, MG. CEP 36038-330. E-mail: machado@cnppl.embrapa.br, avanderp@cnppl.embrapa.br, azevedo@cnppl.embrapa.br, ledo@cnppl.embrapa.br

⁴ Bolsista da Embrapa Gado de Leite. Email: robertdomingues@yahoo.com.br

Resumo: A leguminosa *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze possui grande potencial forrageiro devido, principalmente a sua capacidade de persistência sob longos períodos de seca. Este trabalho teve o objetivo de analisar a dissimilaridade genética de 29 acessos de *Cratylia argentea*. O estudo foi realizado na Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora - MG, no período de 2008 a 2009. O DNA genômico dos acessos foi investigado com 14 *primers* ISSRs para obtenção dos marcadores moleculares. Através dos marcadores encontrados foi construída uma matriz binária a partir da qual foram realizadas as análises de agrupamento e estimada as distâncias genéticas média (DGMs) dentro e entre os acessos. Foram obtidos 81 marcadores, dos quais 70 (86,4%) foram polimórficos. A menor distância intra-acesso foi de 0,0597 (acesso 7) e a maior foi de 0,1841 (acesso 18), enquanto as distâncias genéticas entre acessos variaram de 0,0719 (entre acessos 2 e 7) a 0,1626 (entre acessos 18 e 29), não foram verificados indivíduos clones (DGM=0). Os resultados obtidos mostram a existência de grande variabilidade genética entre os genótipos avaliados.

Palavras-chave: *Cratylia argentea*, diversidade genética, forrageira leguminosa, marcador molecular, polimorfismo

Genetic variability in *Cratylia argentea* using ISSR molecular markers

Abstract: The legume *Cratylia argentea* (Desvaux) O. Kuntze has great forage potential, primarily due to its ability to persist under long periods of drought. This study aimed to examine the genetic dissimilarity of 29 accessions of *Cratylia argentea*. The study was conducted at Embrapa Dairy Cattle, in Juiz de Fora - MG, in the period 2008 to 2009. The genomic DNA of accessions was investigated with 14 *primers* ISSRs for obtaining molecular markers. Through the markers found was built a binary matrix, made the analysis of group and was estimated the average genetic distances (DGMs) within and among accessions. 81 markers were obtained, of which 70 (86.4%) were polymorphic. The lowest intra-access distance was 0,0597 (access 7) and the higher was 0,1841 (access 18), while the genetic distances between accessions ranged from 0.0719 (between access 2 and 7) to 0.1626 (between access 18 and 29), were not verified clones individuals (DGM = 0). The results show the existence of high genetic variability between genotypes.

Keywords: *Cratylia argentea*, genetic diversity, forage legume, molecular markers, polymorphism

Introdução

Cratylia argentea (Desvaux) O. Kuntze é uma leguminosa arbustiva nativa da América do sul que tem sido destacada pela suas qualidades como forrageira. É uma planta perene de notável resistência durante a seca, sendo uma das poucas que permanece com altas proporções de folhas verdes antes de iniciar o período das chuvas (XAVIER, CARVALHO e BOTREL, 1990).

As plantas arbustivas em geral, são capazes de oferecer maior biomassa que as herbáceas, são mais tolerantes ao manejo inadequado, possuem boa capacidade de rebrotar, e oferecer forragem de qualidade mesmo sob períodos de secas prolongadas, além disso, auxiliam no controle da erosão, contribui na fixação e ciclagem do N, e dão aporte de matéria orgânica ao solo.

A baixa disponibilidade e qualidade de forragem na época seca são fatores limitantes para produção de carne e leite, sendo necessário ao produtor o uso de leguminosas arbustivas como fonte protéica, para suplementar gramíneas de baixa qualidade (LASCANO, 1995). Assim *C. argentea* que é capaz de produzir grandes quantidades de forragem rica em proteína (XAVIER, CARVALHO e BOTREL, 1990) pode se tornar uma boa opção para o uso consorciado.

Existem diversos trabalhos a respeito das vantagens agronômicas de *C. argentea*, porém, faltam estudos sobre a variabilidade genética dessa forrageira, que poderia facilitar a identificação dos cruzamentos que, teoricamente, irão apresentar maior efeito heterótico na progênie e maior probabilidade de recuperação de genótipos superiores nas gerações segregantes.

Vários marcadores são conhecidos, entre eles, o ISSR tem mostrado a reprodução de marcas altamente confiáveis. Considerado de boa reprodutibilidade e altamente informativo, o ISSR é uma técnica rápida e de fácil manipulação. Além disso, características como o baixo custo de desenvolvimento, procedimentos laboratoriais relativamente simples e que podem ser transferidos a outras espécies de plantas, e a não necessidade de informação prévia das sequências de DNA, tem ampliado o uso de ISSR para estudos de diversidade genética (BARTH, MELCHINGER, e LUBERSTEDT, 2002). Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a variabilidade genética entre 29 acessos de *Cratylia argentea* da coleção da Embrapa Gado de Leite através da utilização de marcadores moleculares ISSR, e assim oferecer informações de base genética contribuindo para futuros trabalhos de pesquisa com esta espécie.

Material e Métodos

Neste trabalho foram utilizados 29 genótipos de *C. argentea* da coleção de *Cratylia* da Embrapa Gado de Leite (Tabela 1). Foram avaliadas cinco plantas de cada genótipo, totalizando assim 145 indivíduos (cinco indivíduos por genótipo). Folhas das regiões meristemáticas foram colhidas e o DNA genômico foi extraído baseado no protocolo de Ferreira e Grattapaglia (1995) com modificações. As amostras de DNA foram amplificadas via PCR para obtenção de marcadores ISSRs.

Cada reação continha: 0,5µM do *primer*; 100mM Tris-HCl (pH 8,4); 500mM KCl; 1,5 ou 2,0mM MgCl₂ (dependendo do *primer*); 0,15mM dNTP; 1 unidade da enzima *Taq* DNA polimerase e 30ng de DNA genômico em um volume final de 25 µL.

Foram utilizados 14 *primers* desenvolvidos pelo laboratório de Biotecnologia da British Columbia University (UBC-815, UBC-818, UBC-820, UBC-823, UBC-824, UBC-827, UBC-830, UBC-835, UBC-841, UBC-844, UBC-848, UBC-851, UBC-857, UBC-859). As amplificações foram realizadas em termociclador GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystems, USA) sob a seguinte condição: 1 ciclo inicial de desnaturação a 94°C por 4 minutos, seguido por 45 ciclos de 1 minuto a 94°C, 45 segundos a 50°C, 2 minutos a 72°C, e por fim 7 minutos a 72°C para extensão final.

Os fragmentos de DNA foram separados por eletroforese em gel de agarose 2% a aproximadamente 120 volts durante 5 horas. A coloração do gel foi feita por imersão em solução de brometo de etídeo (3mg/mL) durante 30 minutos. Em seguida os géis corados foram fotografados sob luz ultravioleta usando o sistema de fotodocumentação Eagle Eye II (Stratagene) que permite a visualização dos fragmentos. O tamanho dos fragmentos amplificados foram estimados por comparação com o marcador molecular de 200pb (Promega).

O scoring dos marcadores foi realizado utilizando o programa RFLPscan, sendo que apenas os fragmentos de boa resolução (intensidade e nível de amplificação) foram levados em consideração. Foi construída uma matriz binária, a partir da qual foi estimada as distâncias genéticas média (DGMs) entre os genótipos com base no complemento aritmético do coeficiente de Nei e Li (NEI e LI, 1979) utilizando-se o Programa Genes. O Programa NTSys Pc 2.1m também foi usado para realizar a construção do dendrograma usando como método de agrupamento a ligação média entre grupos (UPGMA-*Unweighted pair-group method with arithmetic mean*) e a consistência do dendrograma gerado foi avaliada pela correlação entre a matriz de dissimilaridade e a matriz co-fenética (SOKAL e ROHLF, 1962).

Resultados e Discussão

Foram encontrados 81 marcadores ISSR com a utilização de 14 primers, tendo em média seis marcadores por primer. Apesar da média ser relativamente baixa, deve-se ressaltar que foram analisadas somente bandas altamente confiáveis. Do total de 81 marcadores, 70 (86,4%) foram polimórficos mostrando que existe uma alta variabilidade genética no germoplasma de *Cratylia*. A menor porcentagem de bandas polimórficas dentro do acesso, ocorreu no acesso 7 (24,19%), e a maior no acesso 18 (63,93%) (Tabela 1).

A distância genética de Nei e Li varia de 0 a 1 e quanto mais próxima de 1 for a estimativa entre dois genótipos mais distantes geneticamente eles serão. Ao analisar os 29 acessos de *Cratylia*, verificou-se que os dois mais próximos foram os acessos 2 e 7 (0,0719), enquanto os mais distantes foram 18 e 29 (0,1626). Estes resultados demonstram que entre os acessos não existe grandes distâncias genéticas o que condiz com o esperado já que este material é oriundo de uma região formada por planaltos, com ausência de barreiras geográficas significativas e condições edafoclimáticas parecidas, que podem ter favorecido o fluxo gênico entre essas plantas.

Já na análise individualizada, verificou-se que o acesso 7 possui menor variabilidade genética (0,0597) e 18 a maior variabilidade (0,1841). Em alguns casos a DGM intra-acesso foi superior a DGM inter-acesso sugerindo a troca de material genético entre diferentes genótipos o que poderia ser ocasionada por ação de polinizadores.

Através do dendrograma (figura 1) podem ser visualizadas as distâncias relativas entre o grupo de genótipos utilizados no estudo. A linha vertical representa a média das distâncias entre os genótipos. Pode ser identificados a formação de nove grupos, sendo um grande grupo constituído de 21 acessos os e os outros 8 grupos com apenas um individuo cada. O resultado da análise de correlação cofenética demonstrou uma associação de 90% entre as distâncias obtidas pelo coeficiente de Nei e Li (matriz de dissimilaridade) e as representadas no dendrograma (matriz cofenética).

A utilização de genótipos de elevada divergência genética em cruzamentos é uma estratégia muito empregada pelos programas de melhoramento a fim de obter maior vigor híbrido ou heterose. Neste sentido, a recomendação de cruzamentos deve priorizar a utilização de genótipos ou grupo de genótipos de maior distância genética possível. Com base nos resultados observados no dendrograma, pode ser constatado que o cruzamento de qualquer acesso com o acesso 18 é altamente recomendado, pois este está altamente distante dos demais. O cruzamento entre o acesso 18 com o grupo formado pelos 21 acessos deve ser priorizado, pois aumenta ainda mais a distância entre os genótipos envolvidos possibilitando maior probabilidade de ganho genético na progênie.

Tabela 1 Número total de marcadores e porcentagem de bandas polimórficas (PPBP encontradas em cada acesso de *Cratylia*.

nº do acesso	nº de marcadores	PPB	nº do acesso	nº de marcadores	PPB
1	58	29,31	16	58	29,31
2	58	31,03	17	57	33,33
3	53	33,96	18	61	63,93
4	62	35,48	19	59	37,29
5	56	28,57	20	58	31,03
6	58	27,59	21	58	34,48
7	62	24,19	22	59	45,76
8	58	37,93	23	58	43,10
9	56	41,07	24	55	30,91
10	56	35,71	25	61	37,70
11	59	33,90	26	59	30,51
12	63	44,44	27	61	37,70
13	60	35,00	28	59	33,90
14	59	42,37	29	61	44,26
15	58	34,48			

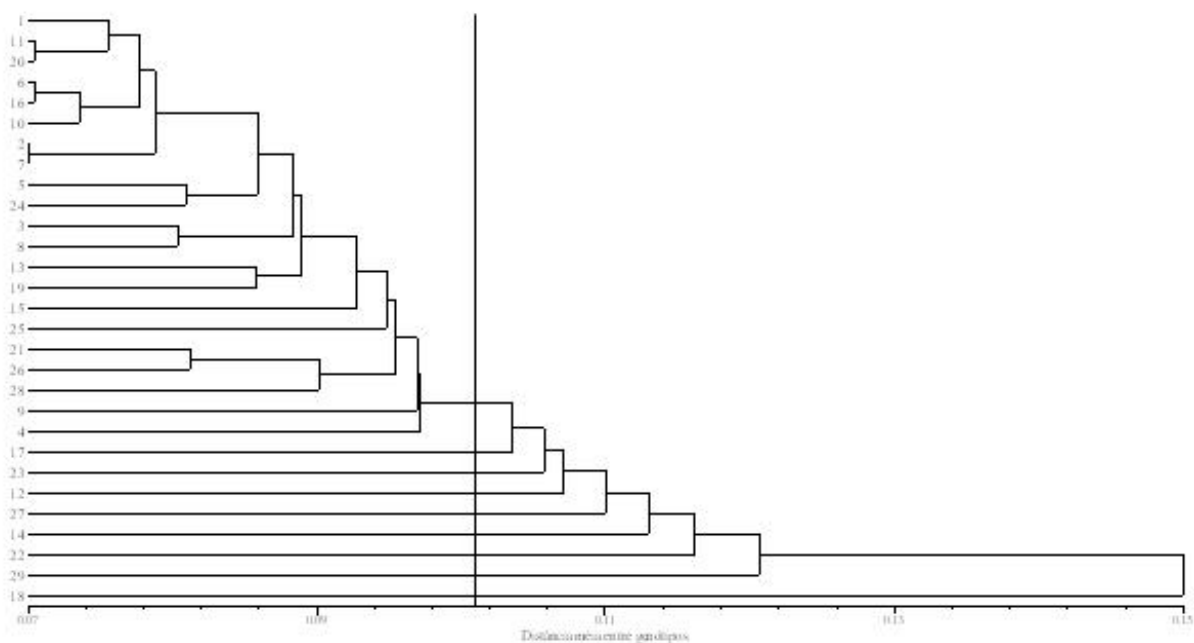


Figura 1 Análise de agrupamento dos 29 genótipos de *Cratylia argentea* baseado na matriz de distância genética média calculadas pelo método de agrupamento UPGMA.

Conclusões

Os marcadores moleculares ISSRs foram altamente eficientes para acessar a variabilidade genética entre e dentro dos acessos visto o grande número de marcas encontradas e o alto polimorfismo reproduzido.

A coleção possui uma base genética estreita mas com grande variabilidade genética verificada.

A pequena distância genética entre acessos pode ser reflexo da amostragem do germoplasma coletado e analisado.

O acesso 18 apresentou maior distancia genética em relação aos demais acessos podendo ser empregado em cruzamento visando a ampliação da variabilidade genética.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CNPq, FAPEMIG e UNIPASTO pelo apoio financeiro ao projeto.

Literatura citada

BARTH, S.; MELCHINGER, A. E.; LUBBERSTEDT. 2002. Genetic diversity in *Arabidopsis thaliana* L. Henynh. Investigated by cleaved amplified polymorphic sequence (CAPS) and Inter-simple sequence repeat (ISSR) markerers. *Molecular Ecology*, 11: 495-505.

FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. *Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética*. 1995 2 ed. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN. 220pp

LASCANO, C. E. 1995. *Calidad Nutritiva y Utilización de Cratylia argentea*. In: PIZARRO, E. A. e CORADIN, L. (Eds.). *Potencial del género Cratylia como leguminosa forrageira*. Memórias del taller de trabajo sobre Cratylia realizado el 19 y 20 de julio de 1995, Brasília, DF, Brasil. EMBRAPA, CENARGEN, CPAC, CIAT, 1995. p.83-97.

NEI, M.; LI, W.H. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United Stats of America*, v. 76, p 5269-5273, 1979.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. The comparison of dendrograms by objective methods. *Taxon*, Berlin, v.11, p.30-40, 1962

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; BOTREL, M. A. 1990. Curva de crescimento e acumulação de proteína bruta de leguminosa *Cratylia floribunda*. *Pasturas Tropicales*, vol.12 No.1. 35-38.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Aplicação da medida razão de concentração nas exportações mundiais de queijos Glaucio Rodrigues Carvalho¹, Alziro Vasconcelos Carneiro¹, Tayrine Fernandes Guimarães², Renan Pontes de Castro³

¹Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora – MG, Brasil. E-mail: glaucio@cnpqgl.embrapa.br

²Instituto Vianna Júnior/Juiz de Fora

³Embrapa Gado de Leite - UFJF/Juiz de Fora. Bolsista do CNPq.

Resumo: O queijo representa o segundo maior produto no mercado de lácteos. Entre 2003 e 2007 as exportações mundiais cresceram 59,9% atingindo US\$ 21,6 bilhões. Este mercado está concentrado no continente Europeu. O maior país exportador de queijos é a Alemanha. Analisando o Índice Razão de Concentração - CR (1), CR(3) e CR(5) – verifica-se o recuo da participação dos maiores exportadores. Isso mostra que o mercado exportador está se desconcentrando e novos países estão ganhando parcelas no mercado mundial de queijos. O mesmo movimento está sendo verificado na produção mundial de leite de vaca. O objetivo dessa pesquisa é analisar a evolução do comércio e a concentração das exportações de queijos.

Palavras-chave: análise do mercado de queijo, comércio mundial leiteiro, exportação de queijo, relação de concentração

Abstract: The cheese represents the second largest market of all dairy products. During 2003 to 2007 exports grew 59,9% reaching US\$ 21,6 billions. This market is concentrated in European countries. The biggest country in the export cheese is Germany. At the same time, the results are showing that new players are entering at this market, looking at concentration ratio index –CR(1), CR(3), CR(5)- their are decreasing year by year. The same thing happens with production of cattle milk.

Keywords: cheese export, cheese market analysis, concentration ratio, world dairy trade

Introdução

A produção mundial de queijos é de aproximadamente 14 milhões de toneladas, sendo a maior parte produzida no continente europeu. Em 2007 a Europa produziu cerca de 6,8 milhões de toneladas. Na América do Norte essa produção foi de 4,8 milhões de toneladas (USDA, 2008).

No caso do comércio de lácteos entre países, os queijos representam parcela importante das exportações. Em 2007, as exportações de queijos totalizaram US\$ 21,6 bilhões, crescendo cerca de 59,9% ante 2003 (COMTRADE, 2008). Esse incremento foi em parte favorecido pelo aumento dos preços internacionais de leite e derivados (FAO, 2008). Os principais destinos dos queijos são os países do continente europeu. Apesar disso, alguns países asiáticos e americanos também possuem importância relativa nas importações de queijos (LEITE, et al., 2008).

No entanto, é importante analisar como o mercado exportador está organizado e quais os grandes exportadores mundiais. Além disso, torna-se necessário avaliar a concentração das vendas e sua evolução. Isso porque, no Brasil, a produção de leite tem apresentado um crescimento contínuo, acima do consumo interno, sendo necessário uma inserção mais agressiva do país no mercado internacional para escoar o provável excedente de produção (MARTINS, 2007).

Sabe-se que no âmbito da produção mundial de leite, os cinco maiores produtores responderam por cerca de 38% da produção global em 2006 ante 42% em 1992. A evolução da concentração da produção mundial de leite segundo o indicador razão de

concentração encontra-se em (CARVALHO et al. 2007). Ainda, de acordos com estes autores, a produção de leite apresenta baixa concentração da oferta, conforme outro critério de cálculo denominado Índice de Hirschman-Herfindahl. Para 2006, este índice foi de apenas 478. Uma descrição mais detalhada destes índices pode ser encontrada em KUPFER (2002). O objetivo dessa pesquisa é avaliar a concentração no comércio mundial de queijos, destacando quais são os grandes países exportadores e seus principais destinos.

Material e Métodos

Para a elaboração desse estudo foram levantados dados de exportação e importação de queijos da United Nations Commodity Statistics Division (COMTRADE). O período considerado foi de 2003 a 2007.

Para identificação dos produtos considerou-se a nomenclatura do Sistema de Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias ou Sistemas Harmonizados (SH). Os vários tipos de queijos são classificados na posição SH-0406, que inclui cinco subclasses, conforme Tabela 1. Após levantamento das séries históricas de comércio mundial de queijos, foram escolhidos os cinco maiores exportadores e seus principais mercados. Por fim, foi calculada a razão de concentração das exportações mundiais, conforme CR(1), CR(3), CR(5), que indicam a participação do maior exportador, dos três e dos cinco maiores. A Razão de Concentração é um índice que fornece a parcela de mercado dos k maiores países. Sua equação pode ser assim definida (KUPFER, 2002).

$$CR(k) = \sum_{i=1}^k Si \quad (1)$$

Onde

Si = participação do país i na exportação mundial de queijos.

k = 1, 2, ..., n.

Assim, quanto maior o CR, maior a concentração na exportação de queijos nos k maiores países. Além disso, a participação dos vários tipos de queijo foi caracterizada com o objetivo de mostrar qual produto apresenta maior importância no mercado mundial.

Tabela 1 Nomenclatura dos Sistemas Harmonizados para identificação dos vários grupos de queijos.

Código NCM	Descrição
0406.10	Queijos frescos
0406.20	Queijos ralado ou em pó, de qualquer tipo
0406.30	Queijos fundidos
0406.40	Queijos de pasta mofada (azul)
0406.90	Outros queijos
0406.10	Queijos frescos

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

Resultados e Discussão

Entre 2003 e 2007, as exportações de queijo apresentaram um crescimento de 59,9% passando de US\$ 13.503 milhões para US\$ 21.596 milhões. Analisando cada tipo de queijo, a categoria outros queijos (HS 0406.90) representou 67,6% do mercado exportador, considerando os valores monetários em 2007 (Tabela 2). Esse produto também registrou forte incremento nos embarques, passando de US\$ 9.466 milhões em 2003 para US\$ 14.600 milhões em 2007. A exportação dos vários tipos de queijo no ano de 2007 apresenta-se da seguinte forma: Outros queijos (US\$ 14.600 milhões), Queijos

frescos (US\$ 3.476 milhões), Queijos Fundidos (US\$ 2.046 milhões), Queijos Ralado ou em pó (US\$ 911 milhões) e Queijos de Pasta Mofada (US\$ 564 milhões).

Os dez países que mais se destacam no mercado exportador participam com 77,6% das exportações, dentre esses oito se localizam no continente europeu, conforme ilustra a Tabela 3. Os cinco maiores exportadores - CR(5) – detêm 61,3% do mercado. No entanto, em relação a 2003 verifica-se recuo da participação, pois este percentual era de 65,7% (Fig. 1). Isso mostra que o mercado exportador está se desconcentrando e novos países estão ganhando parcela no mercado mundial de queijos. Ao analisar o CR(1) e o CR(3) o mesmo resultado é encontrado, com a participação do maior exportador passando de 17,5% em 2003 para 17,2% em 2007, uma queda não muito significativa, e os três maiores exportadores passaram de 48,6% em 2003 para 46,6% em 2007.

Já os dez principais importadores responderam por 69,4% das importações em 2007, desses países oito estão na Europa, conforme ilustra a Tabela 4. Os cinco maiores importadores também perderam participação no mercado. Em 2003 eram responsáveis por 51,9% do valor importado passando para 46,9% em 2007. O mesmo movimento pode ser observado na análise do CR(1) e CR(3). Analisando comparativamente os dois mercados, verifica-se uma maior concentração dos exportadores em relação aos importadores, indicando maior poder de negociação dos exportadores.

O país que mais se destacou nas exportações foi a Alemanha, cujas vendas cresceram 73,02% entre 2003 e 2007. Em 2003, esse país ocupava a segunda posição no ranking de exportadores, já em 2006 passou a ocupar a liderança e se manteve nessa mesma posição em 2007. Com relação aos destinos, a Alemanha tem como principais parceiros Itália, Holanda, França, Espanha e Rússia. A Alemanha também aparece como maior importador de queijos no ano de 2007, com o valor de US\$ 3.330 milhões. A Tabela 5 ilustra os principais países exportadores e seus respectivos destinos. Vale destacar uma forte presença de países europeus, indicando que ocorre alto fluxo de comércio dentro do bloco.

Em relação ao Brasil, no ano de 2007 o país ocupou a 39ª posição com o volume exportado de 7 mil toneladas e o valor de US\$ 26 milhões. Apesar da participação marginal nesse mercado o Brasil apresentou exportações crescentes no período. Em 2003 o Brasil ocupava a 42ª posição com volume exportado de 3 mil toneladas e um valor de US\$ 7 milhões.

Tabela 2 Exportação dos vários grupos de queijos no ano de 2007.

<u>Tipos de queijos</u>	<u>US\$ milhões</u>
HS 0406.10	3.476
HS 0406.20	911
HS 0406.30	2.046
HS 0406.40	564
HS 0406.90	14.600

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

Tabela 3 Ranking dos dez maiores exportadores de queijo no ano de 2007.

Países exportadores	US\$ milhões	Participação nas exportações totais (%)
Alemanha	3.721	17,23
França	3.299	15,28
Holanda	3.036	14,06
Itália	1.810	8,38
Dinamarca	1.372	6,35

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

Tabela 4 Ranking dos dez maiores importadores de queijos no ano de 2007.

Países importadores	US\$ milhões	Participação nas importações totais (%)
Alemanha	3.330	16,43
Itália	1.866	9,20
Reino Unido	1.841	9,08
Bélgica	1.267	6,25
França	1.196	5,90
Estados Unidos	1.161	5,73
Espanha	994	4,90
Rússia	843	4,16
Japão	840	4,14
Holanda	727	3,59

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

Tabela 4 Ranking dos dez maiores importadores de queijos no ano de 2007.

País exportador	Principais destinos	Participação dos cinco principais compradores (%)
Alemanha	Itália (28,9%), Holanda (8,4%), França (7,9%), Espanha (6,8%) e Rússia (6,6%).	58,7
França	Alemanha (24,9%), Reino Unido (12,5%), Bélgica (12,5%), Espanha (8,5%) e Itália (7,2%).	65,6
Holanda	Alemanha (35,3%), Bélgica (9,9%) e França (8,0%), Espanha (5,4%) e Grécia (4,6%).	68,6
Itália	Estados Unidos (16,8%), França (15,6%), Alemanha (15,2%), Reino Unido (10,5%) e Suíça (6,5%).	64,6
Dinamarca	Alemanha (29,7%), Suécia (9,7%), Espanha (8,2%), Reino Unido (6,5%) e Estados Unidos (5,5%).	59,6
Alemanha	Itália (28,9%), Holanda (8,4%), França (7,9%), Espanha (6,8%) e Rússia (6,6%).	58,7

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

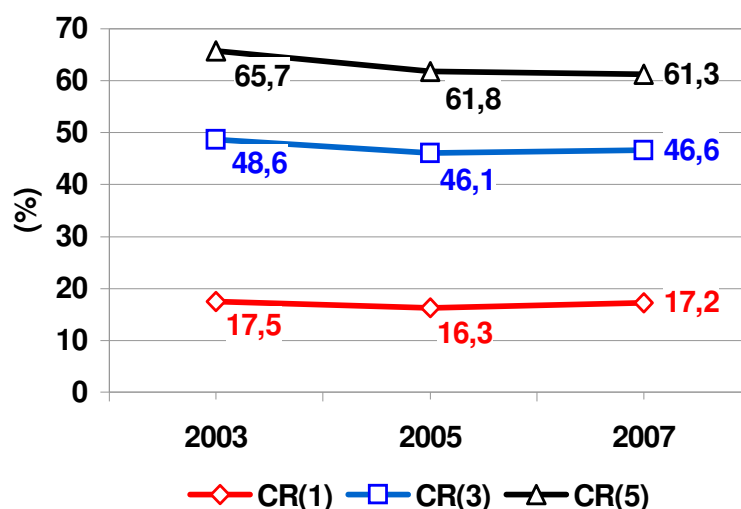


Fig. 1. Evolução da concentração das exportações de queijos.
Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

Conclusões

O título deste tópico deve estar em negrito e centralizado. Não deixar linha separando o título do texto. Iniciar o texto deixando recuo de 1,0 cm da margem esquerda. Apresentar as principais conclusões em frases curtas, separadas por parágrafos. Não usar esta seção para sumarizar os resultados (o que já foi feito no Resumo), mas destacar o progresso e as aplicações que o trabalho propicia. Enfatizar as limitações que persistem, apresentando, sempre que apropriado, sugestões para trabalhos futuros. Deixar uma linha em branco após o item conclusões. Pelos dados analisados verifica-se que o comércio mundial de queijos tem se mostrado crescente. Os maiores fluxos comerciais ocorrem nos países europeus. Aliás, a Europa vem se especializando na produção e venda de queijos, pois são produtos de maior valor agregado.

No entanto, verifica-se recuo na participação de mercado dos maiores exportadores mundial no período analisado. Isso indica que novos países estão com participação crescente nas exportações, retirando parcela de mercado dos grandes exportadores.

Entre os vários grupos de queijo, a categoria de outros queijos (HS 0406.90) é a que apresenta maior participação no mercado exportador. Por país, a Alemanha se destaca como maior exportador mundial de queijos. Em relação ao Brasil, observa-se o aumento do volume exportado, mas com uma participação ainda pouco expressiva no comércio de queijos.

Agradecimentos

Agradeço a Embrapa Gado de Leite pela credibilidade em mim depositada. Agradeço ao CNPq pela oportunidade.

Literatura citada

CARVALHO, G. R. ; VIEIRA, S. B. K. ; DUARTE, M. M. ; GUIMARÃES, T. F. A. . Produção mundial de leite: uma análise da concentração entre 1992 e 2006. In: 10 Congresso Panamericano do Leite, 2008, San José. 10 Congresso Panamericano do Leite. San José : FEPALE, 2008. v. 10. p. 1-5.

COMTRADE - United Nations Commodity Trade. Statistics Database, 2008. Disponível em <<http://comtrade.un.org/db/>> . Acesso em: 27 outubro 2008.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. MILK AND MILK PRODUCTS, 2008. Disponível em <<http://www.fao.org/docrep/011/ai474e/ai474e10.htm>> . Acesso em: 06 novembro 2008.

LEITE, J. L. B. ; SIQUEIRA, K. B. ; CARVALHO, G. R. ; FORTES, L. R. L. S. . O comércio mundial de queijos. In: LEITE, J. L. B.; SIQUEIRA, K. B.; CARVALHO, G. R.; FORTES, L. R. L. S.. (Org.). Comércio Internacional de Lácteos. 1 ed. Juiz de Fora: Templo, 2008, v. 1, p. 55-70.

MARTINS, P. C. O futuro é leite em excesso. Piracicaba. Portal Milkpoint. Jan. 2007. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/?noticialD=33524&actA=7&arealD=50&secaoID=120>>;

USDA - United States Department of Agriculture. 2008. Dairy World Market and Trade. Disponível em: <[http:// http://www.usda.gov](http://http://www.usda.gov)>. Acesso em: 30 out. 2008.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Aplicação da medida razão de concentração nas exportações mundiais de leite fluido

Glaucio Rodrigues Carvalho¹, Marcelo Mesquita Duarte², Renan Pontes de Castro³

¹ Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora – MG, Brasil. E-mail: glaucio@cnpqg.embrapa.br

²UFJF/Juiz de Fora.

³Embrapa Gado de Leite - UFJF/Juiz de Fora. Bolsista do CNPq.

Resumo: O mercado de leite fluido representa o quarto maior entre todos os produtos lácteos. Durante 2003 a 2007 as exportações destes produtos subiram 73% chegando a US\$ 6, 04 bilhões. Este mercado está concentrado no continente europeu. Tanto os cinco maiores exportadores quanto os cinco maiores importadores são europeus. Ainda assim os resultados mostram que novos países começam a ganhar espaço nas exportações. Analisando os índices de concentração -CR(1), CR(3) e CR(5)- percebe-se uma desconcentração ano após ano. O objetivo dessa pesquisa é analisar a evolução do comércio e a concentração das exportações de leite fluido.

Palavras-chave: análise do mercado de queijo, comércio mundial leiteiro, exportação de queijo, relação de concentração

Abstract: The fluid milk represents the third largest market of all dairy products. During 2003 to 2007 exports grew 73% reaching US\$ 6, 04 billions. This market is concentrated in European countries. Both the five largest exporters and the five largest importers are European countries. At the same time, the results are showing that new players are entering at this market, looking at concentration ratio index -CR(1), CR(3), CR(5)- their are decreasing year by year. The same thing happens with production of cattle milk.

Keywords: concentration ratio, dairy market analysis, milk export, world dairy trade

Introdução

As exportações mundiais de produtos lácteos atingiram US\$ 49,7 bilhões em 2007, registrando um crescimento de 68,5% em relação a 2003. Todos os produtos apresentaram expansão de vendas mas em diferentes intensidades. O leite fluido, por exemplo, aumentou sua participação de 11,8% em 2003 para 12,2% do total das exportações de lácteos (COMTRADE, 2008). Mesmo sendo um produto com dificuldades logísticas para o transporte o leite fluido vem ganhando espaço entre as exportações de lácteos. Isso se deve pelo desenvolvimento de tecnologias que diminuem a perecibilidade do produto, possibilitando a produção na safra e comercializado na entressafra (SIQUEIRA et al., 2008). No entanto, o comércio de leite fluido ocorre geralmente entre países próximos, sendo importante avaliar quais os grandes exportadores mundiais.

O leite fluido tem grande aceitação no continente europeu, onde 70% bebem este leite regularmente. Nos últimos trinta anos o consumo deste produto dobrou. No continente americano o produto é consumido principalmente no Brasil e Chile. Já nos Estados Unidos a aceitação para o consumo dessa forma é mais baixa (SIQUEIRA et al., 2008).

O objetivo dessa pesquisa é avaliar a concentração no comércio mundial de leite fluido, destacando quais são os grandes países exportadores e seus principais destinos.

Sabe-se que no âmbito da produção mundial de leite, os cinco maiores produtores responderam por cerca de 38% da produção global em 2006 ante 42% em 1992. A evolução da concentração da produção mundial de leite segundo o indicador razão de concentração encontra-se em CARVALHO et al. (2007). Ainda, de acordo com estes autores, a produção de leite apresenta baixa concentração da oferta, conforme outro critério de cálculo denominado Índice de Hirschman-Herfindahl. Para 2006, este índice foi

de apenas 478. Uma descrição mais detalhada destes índices pode ser encontrada em KUPFER (2002).

Material e Métodos

Em um primeiro momento, consultaram-se as bases de dados disponíveis no United Nations Commodity Trade Statistics Database (COMTRADE, 2008). Para identificação dos produtos considerou-se a nomenclatura do Sistema de Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias ou Sistemas Harmonizados (SH). Neste caso o leite fluido é classificado na posição SH-04.01 (Leite e creme de leite, não concentrados nem adicionados de açúcar ou de outros edulcorantes). Após levantamento das séries históricas de comércio mundial de leite fluido, foram escolhidos os cinco maiores exportadores e seus principais mercados. Por fim, foi calculada a razão de concentração das exportações mundiais, conforme CR(1), CR(3), CR(5), que indicam a participação do maior produtor, dos três e dos cinco maiores.

A Razão de Concentração é um índice que fornece a parcela de mercado dos k maiores países. Sua equação pode ser assim definida (KUPFER, 2002).

$$CR(k) = \sum_{i=1}^k Si \quad (1)$$

Onde

Si = participação do país i na exportação mundial de leite.

k = 1, 2, ..., n.,

Assim, quanto maior o CR, maior a concentração na exportação de leite nos k maiores países.

Resultados e Discussão

Entre 2003 e 2007, as exportações de leite fluido cresceram 73%, ou seja um crescimento de 11,5% ao ano, passando de US\$ 3,48 bilhões para US\$ 6,04 bilhões (Tabela 1). Os maiores exportadores mundiais desse grupo de produtos foram os mesmos durante o período estudado, mantendo inclusive a ordem conforme Tabela 1. Nesse grupo de países, Alemanha e França foram os que apresentaram maior expansão dos embarques, no patamar de 55% (Tabela 1). Vale destacar, no entanto, que outros países entraram no mercado internacional de leite fluido, conquistando espaço até então pertencente aos grandes exportadores. Isso porque verifica-se uma redução da concentração medida pelo CR(1), CR(3) e CR(5) como pode ser visto pela Fig. 1.

O CR(1), por exemplo, que era de 28,11% em 2003 recuou para 24,28% em 2007. Pelo CR(3) a mesma tendência de desconcentração foi percebida, passando de 53,82% para 44,87%. Pelo resultado do CR(5) também verifica-se declínio da concentração das exportações, porém de forma mais intensa. Os cinco maiores exportadores possuíam 71,23% das exportações mundiais em 2003 passando para 57,78% em 2007.

Ao analisar o fluxo de comércio dos maiores exportadores percebe-se que Alemanha, França e Bélgica além de serem os três maiores exportadores também se figuram no ranking dos maiores importadores do produto em questão. Vale ressaltar que por ser um produto com dificuldades logísticas de transporte, em função do custo, os fluxos de comércio ocorrem predominantemente, entre países próximos. Neste caso, destaca-se um fluxo mais elevado entre os países europeus (Tabela 2). Além disso, outro fator relevante encontra-se de que os exportadores concentram suas vendas para um número reduzido de países. Considerando os cinco principais destinos de cada exportador verifica-se que neles concentram de 81% a 97% das vendas.

O Brasil ainda participa muito pouco desse mercado, mas tem apresentado vendas crescentes. As exportações de leite fluido cresceram 559% entre 2003 e 2007 atingindo

US\$ 10,4 milhões. Apesar disso, o país ocupa a 36ª posição no ranking dos maiores exportadores mundiais de leite fluido, representando apenas 0,17% do total mundial.

Tabela 1 Maiores exportadores do grupo SH-0401: em US\$ milhões.

País	2003 (US\$ milhões)	2007 (US\$ milhões)	Var 2007/2003 (%)
Alemanha	980	1.519	55,0
França	484	755	55,8
Bélgica	412	533	29,5
Holanda	334	428	28,2
Reino Unido	273	366	34,0
Outros	1.004	2.443	143,4

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

Tabela 2 Principais exportadores e destinos em 2007: código SH-0401.

País exportador	Principais destinos	Participação dos cinco principais compradores (%)
Alemanha	Itália (39,6%), Holanda (17,7%), Bélgica (13,0%), França (7,0%) e Grécia (5,5%)	82,9
França	Espanha (30,6%), Itália (29,9%), Bélgica (10,4%), Alemanha (5,2%) e Reino Unido (4,9%)	81,2
Bélgica	França (42,8%), Alemanha (22,7%), Holanda (21,1%), Reino Unido (4,8%) e Luxemburgo (1,9%)	93,4
Holanda	Bélgica (48,0%), Alemanha (33,5%), Arábia Saudita (7,5%), França (3,1%) e Reino Unido (2,5%)	94,8
Reino Unido	Irlanda (59,9%), Bélgica (26,5%), Alemanha (6,3%), França (3,4%) e Holanda (1,24%)	97,3

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

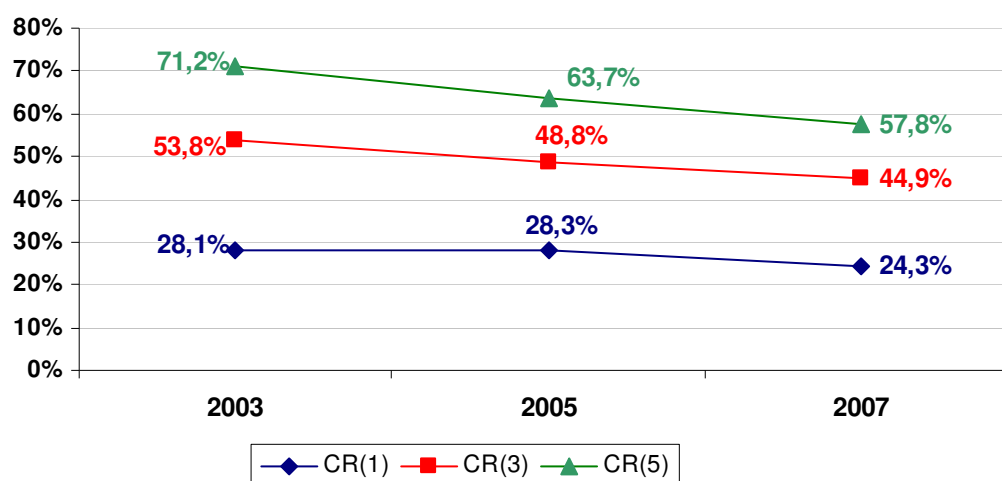


Fig. 1. Evolução da concentração das exportações.

Fonte: Comtrade (2008). Elaboração dos autores.

Conclusões

O comércio mundial de leite fluido cresceu muito durante o período analisado, sendo atualmente o terceiro grupo de produtos mais comercializados entre os lácteos, atrás do leite em pó e queijos. Entre 2003 e 2007 houve redução da concentração das

exportações mundiais. No entanto os cinco maiores exportadores continuaram os mesmos. O fluxo de comércio ocorre geralmente entre países próximos, com predomínio de representantes do continente europeu. As exportações do Brasil registraram elevação expressiva mas a presença do país no comércio deste produto ainda é marginal.

Agradecimentos

Agradeço a Embrapa Gado de Leite pela credibilidade em mim depositada. Agradeço ao CNPq pela oportunidade.

Literatura citada

CARVALHO, G. R. ; VIEIRA, S. B. K. ; DUARTE, M. M. ; GUIMARÃES, T. F. A. . Produção mundial de leite: uma análise da concentração entre 1992 e 2006. In: 10 Congresso Panamericano do Leite, 2008, San José. 10 Congresso Panamericano do Leite. San José : FEPALE, 2008. v. 10. p. 1-5.

COMTRADE - United Nations Commodity Trade. Statistics Database, 2008. Disponível em <<http://comtrade.un.org/db/>>. Acesso em: 27 outubro 2008.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT database, 2007. Disponível em <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 27 outubro 2008.

KUPFER, D. HASENCLEVER, L. Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

SIQUEIRA, K. B. ; LEITE, J. L. B. ; CARVALHO, G. R. ; FORTES, L. R. L. S. S. . O comércio mundial de UHT.. In: LEITE, J. L. B.; SIQUEIRA, K. B.; CARVALHO, G. R.; FORTES, L. R. L. S.. (Org.). Comércio Internacional de Lácteos. 1 ed. Juiz de Fora: Templo, 2008, v. 1, p. 55-70.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



O Impacto dos Preços do Milho e da Soja Sobre o Setor Lático Mineiro

Renan Pontes de Castro¹, Glauco Rodrigues Carvalho², Alziro Vasconcelos Carneiro², Luiz Carlos Takao Yamaguchi²

¹Bolsista do CNPq. Embrapa Gado de Leite - UFJF/Juiz de Fora. e-mail: renan_cofcof@hotmail.com

²Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora – MG, Brasil.

Resumo: Os alimentos concentrados apresentam papel importante na produção de leite. Essa pesquisa objetiva, em termos gerais, caracterizar os diferentes sistemas de produção de leite em Minas Gerais e identificar aqueles mais prejudicados por alterações no valor do concentrado. Basicamente a pesquisa será dividida em três etapas: (i) levantamento e caracterização dos Sistemas de Produção de Leite (MSPL) em Minas Gerais; (ii) estimativas sobre os custos do alimento concentrado; e, (iii) caracterização e simulação dos impactos sobre o setor. Os resultados e também a conclusão do projeto ainda não foram elaborados em sua totalidade já que o mesmo encontra-se em andamento. No entanto, sabe-se que em alguns casos o concentrado representa mais de 40% do custo de produção do setor leite.

Palavras-chave: concentrado, custo de produção, leite, milho, soja

Abstract: Feed price is main input of milk production. This research focus on characterize the different systems of milk production in Minas Gerais and identify those impacts by changes in the feed price. The methodology is divided into three steps: characterization of milk production system in Minas Gerais, estimation of cost of feed and measure the impact on farms. The results of this project have not been finished. However, it is known that in some cases the cost of feed is more than 40% of the total cost of milk production.

Keywords: feed price, production cost, milk, corn, soybean

Introdução

Os alimentos concentrados apresentam papel importante na produção de leite, tanto sob o aspecto nutricional como econômico, sobretudo para animais em produção. O comportamento dos preços do milho e farelo de soja, por exemplo, têm peso relevante na formação dos custos de produção de leite e conseqüentemente na rentabilidade da atividade leiteira.

A conjuntura agrícola atual tem sinalizado para uma elevação nos preços desses farelos e parte dos aumentos inclusive já ocorreram.

O setor lácteo brasileiro passou por alterações importantes a partir da década de 1990 e mais recentemente aumentou sua inserção internacional. Todavia, a falta de informações censitárias atualizadas dificulta uma análise mais precisa sobre o perfil dos produtores.

O último censo agropecuário não captou todas as mudanças recentes. Em conversas e discussões setoriais, avalia-se que ao longo dos anos, o número de produtores tem se reduzido, mas a produção permanece crescendo, ou seja, a escala de produção de leite está se expandindo. A produção também está mais intensiva. Se isso é verdade, está havendo aumento no uso de alimento concentrado? Isso precisa ser pesquisado.

Os modelos físicos de produção de leite são variados, inclusive entre mesorregiões, em função das especificidades locais edafoclimáticas, culturais, disponibilidade de recursos financeiros e naturais entre outras.

A subida recente nos preços do milho e soja e o cenário mundial que se apresenta, com perspectiva de aumento expressivo na produção e consumo de etanol derivado de milho nos Estados Unidos, sugere preocupação e cautela para o setor lácteo. Minas Gerais certamente será afetado por isso, mas sua dimensão ainda é desconhecida.

Caso haja reflexos negativos relevantes sobre o produtor de leite, oriundos desse movimento de preços de concentrado, alternativas precisarão aparecer. Portanto, a pesquisa aplicada tem muito a contribuir nessa direção, inclusive antecipando movimentos de mercado e precavendo de problemas maiores no futuro.

Essa pesquisa objetiva, em termos gerais, caracterizar os diferentes modelos de sistemas de produção de leite em Minas Gerais e identificar aqueles mais prejudicados por alterações no valor do concentrado.

Também pretende levantar a participação do alimento concentrado nos custos totais de todos os MSPL conhecidos para o Estado, analisar comparativamente esses MSPL e identificar em quais os alimento concentrado tem maior influência sobre os custos e realizar workshops e elaborar artigos de divulgação e científicos visando orientar os formuladores de políticas públicas e produtores sobre os resultados do trabalho.

Material e Métodos

Para a realização dessa pesquisa serão utilizadas diferentes fontes de informação e dados, primários e secundários.

Basicamente a pesquisa será dividida em três etapas: (i) levantamento e caracterização dos de Sistema de Produção de Leite (SPL) desconhecidos em Minas Gerais; (ii) estimativas sobre os custos do alimento concentrado; e, (iii) caracterização e simulação dos impactos sobre o setor.

Na primeira etapa os esforços irão se concentrar no levantamento dos SPL em Minas Gerais ainda desconhecidos. A Embrapa Gado de Leite possui SPL para o Estado de Minas Gerais que englobam a região do Triângulo Mineiro. Portanto, nessa etapa pretende-se levantar os MSPL para as regiões Sul/Sudoeste, Zona da Mata, Vale do Rio Doce, Centro-Oeste e Norte do Estado de Minas Gerais.

A metodologia utilizada para essa etapa será através de painéis técnicos e as instituições que atuam no segmento do agronegócio do leite serão convidadas para colaborar na organização de workshops. Nestes workshops serão caracterizados os SPL representativos da região de abrangência, com base nas características dos sistemas vigentes e levantados coeficientes técnicos.

Ao final, espera-se, além de ter identificado os sistemas de produção, ter caracterizado três ou quatro modelos de produção, com base na tecnologia e manejo adotados.

Na segunda etapa serão realizadas análises prospectivas sobre o valor do alimento concentrado, focando basicamente em milho e soja. Pretende-se estabelecer três cenários de preços de concentrados.

O primeiro será baseado nos preços internacionais projetados pelo USDA e com isso retirar a paridade de exportação do Brasil, basicamente para milho e soja;

O segundo será baseado em uma média dos questionários enviados a especialistas do mercado de grãos em relação a suas previsões de preços para os próximos 5 anos, descartando-se 10% dos resultados extremos para atenuar os efeitos de outliers. Basicamente serão consultados analistas de mercado de commodities, empresas de consultorias e pesquisadores;

O terceiro cenário será uma variação dos anteriores considerando um intervalo de confiança arbitrário de até 20% nos preços.

Finalmente, na última etapa os diferentes SPL serão comparados. Nesse momento pretende-se elaborar inúmeras simulações visando identificar os impactos do preço do concentrado sobre o setor.

Portanto, pretende-se identificar os SPL mais sensíveis e os que menos sofrem com o aumento do preço do concentrado. Além disso, será possível estimar o universo de produtores em cada modelo e com isso, inferir a respeito dos reflexos da alteração nos preços do concentrado sobre o setor lácteo em Minas Gerais.

Resultados e Discussão

Os resultados do projeto ainda não foram elaborados em sua totalidade já que o mesmo encontra-se em andamento.

As mesorregiões do Norte de Minas Gerais e Zona da Mata já foram analisadas, porém a de Campo das Vertentes e Sul de Minas ainda não possui seus dados analisados por completo.

Em cada região foram caracterizados três sistemas referências, doravante identificados como A, B e C. A representatividade destes sistemas foi considerada, em termos de números de produtores e de participação na produção regional.

O levantamento dos coeficientes técnicos, em nível de unidades produtivas, foi realizado com o auxílio do aplicativo SisSeg, desenvolvido em planilha eletrônica da Microsoft Excel®. O levantamento considera a unidade produtiva dividida em setores de produção (leite, fêmeas para reposição e alimentos volumosos) e setores de serviços (trator e implementos, irrigação e reprodução) e setores de serviços.

Nos próximos meses serão levantadas as informações das demais mesorregiões do Estado de Minas Gerais. De posse desses resultados espera-se a realização de uma análise comparativa da produção de leite entre as regiões, destacando os fatores de competitividades e pontos de estrangulamento.

Conclusões

As conclusões do projeto ainda não foram terminadas em sua totalidade já que o mesmo encontra-se em andamento.

Sabe-se inicialmente que as regiões de Campo das Vertentes e Zona da Mata têm apresentado menores competitividades enquanto Norte e Sul de Minas demonstraram melhor desempenho.

No caso do uso de alimento concentrado na dieta do rebanho verifica-se um predomínio de milho e soja, sendo que em alguns casos estes insumos representam mais de 40% do custo de produção do setor leite.

Ao final dos levantamentos previstos será identificada a participação do alimento concentrado nos custos totais de todos os sistemas de produção conhecidos para o Estado além de analisar comparativamente esses sistemas e identificar em quais o alimento concentrado tem maior influência sobre os custos.

Agradecimentos

Agradeço a Embrapa Gado de Leite pela credibilidade em mim depositada. Agradeço ao CNPq pela oportunidade. E agradeço ao meu orientador, Glauco Carvalho, pela confiança e eterno companheirismo.

Literatura citada

- FERGUSON, C. E. Teoria microeconômica. Rio de Janeiro, RJ: Forense, 1980. 610p.
- KINNEAR, Thomas C. & TAYLOR, James R. Marketing research: an applied approach. McGraw Hill. 1979.
- MILLER, R.L. Microeconomia, teoria, questões e aplicações. São Paulo, SP: McGRAW-Hill, 1981. 508p.
- VARIAN, H.R. Microeconomia princípios básicos. São Paulo, SP: Campus, 2003. 808p.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Efeito da sombra de árvores sobre a floração e posterior produção de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basiliski consorciada com *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* em sistema silvipastoril.

Vanderlei Borboni Ferreira Araújo¹, Carlos Renato Tavares de Castro², Vinícius Fernandes Souza¹, Carlos Augusto de Miranda Gomide², Domingos Sávio Campos Paciullo², Igor de Almeida Costa¹.

¹Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF);

²Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brasil (castro@cnpagl.embrapa.br);

Resumo: Neste trabalho foi avaliado o efeito da sombra proporcionada por *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* sobre a floração e produção de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. em um sistema silvipastoril. Foi conduzido um ensaio no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG e os tratamentos foram: sombra (no meio da faixa de árvores) e sol (no meio da faixa de pasto). O florescimento foi monitorado ao longo de um ano (06/2007 a 05/2008), por meio da contagem das inflorescências contidas em uma moldura metálica de 1m² adotando-se o delineamento inteiramente casualizado, com 8 repetições. Os resultados obtidos sugerem que, embora o sombreamento não tenha alterado o início do florescimento, a quantidade de inflorescências foi afetada pela sombra, embora o número médio de sementes/inflorescência tenha sido aproximadamente o mesmo em ambos os tratamentos. O número médio de sementes/m² parece ter sido claramente afetado pela condição de luminosidade, com evidente efeito da sombra reduzindo a quantidade de sementes produzidas. A presente constatação, embora não seja conclusiva e careça de novos estudos, sugere ser a produção de sementes sensível ao sombreamento.

Palavras-chave: autoperpetuação sexuada; florescimento; gramínea; sistemas agroflorestais pecuários; *Urochloa decumbens*.

Introdução

Os sistemas silvipastoris compreendem a associação de pastagens com árvores e animais herbívoros, sendo uma alternativa para promover a sustentabilidade dos sistemas de produção animal a pasto face aos benefícios proporcionados pelas árvores associadas. Contudo, o efeito do sombreamento imposto pelo componente arbóreo sobre as forrageiras ainda não está completamente elucidado e os estudos referentes ao processo reprodutivo das gramíneas consorciadas podem contribuir para melhor compreensão dos mecanismos envolvidos em sua autoperpetuação sexuada nos sistemas agroflorestais pecuários. O presente estudo foi conduzido para avaliar o efeito da sombra das árvores sobre a floração e posterior produção de sementes de *Brachiaria decumbens*.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG, Brasil, onde a precipitação média mensal é de 60 mm e a temperatura média de 17°C, de abril a setembro, e de 230 mm e 24°C, de outubro a março. O clima da região é do tipo Cwa (mesotérmico). As avaliações foram realizadas em uma pastagem estabelecida em faixas de 30 m de largura, alternadas por faixas de 10 m de largura compostas por quatro linhas de árvores, com orientação Norte-Sul, em área de Latossolo Vermelho-Amarelo, topografia montanhosa, com 30% de declividade média. O sistema silvipastoril foi implantado em 11/1997, com *Brachiaria decumbens* Stapf. e as espécies arbóreas *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*, plantadas alternadamente no espaçamento 3 x 3 m. Os tratamentos foram: sombra (no meio da faixa de árvores) e sol

(no meio da faixa de pasto). A floração da gramínea foi monitorada ao longo de um ano (06/2007 a 05/2008), por meio da contagem das inflorescências contidas em uma moldura metálica de 1 m². Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 8 repetições; em cada parcela a moldura foi atirada 10 vezes ao acaso e as

inflorescências nela contidas foram contadas; a densidade de inflorescências (DI) da parcela foi obtida pela média das 10 contagens. A produção média de sementes foi estimada por meio da contagem daquelas contidas em 10 inflorescências, multiplicando-se o valor obtido pelo número médio de inflorescências dos tratamentos em cada mês avaliado. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias mensais comparadas pelo Teste Tukey usando o pacote estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo da sombra e do mês do ano sobre o florescimento da gramínea em estudo (Tabela 1). Embora o efeito da sombra tenha promovido redução da quantidade de inflorescências formadas, o início da floração não foi afetado, comportamento semelhante ao de *Setaria faberii* (Knake, 1972). Já os estudos de Cipollini (2005) constataram atraso do florescimento de *Arabidopsis thaliana* em decorrência do seu cultivo em condições de sombreamento.

Tabela 1 - Análise de variância da densidade de inflorescências de *B. decumbens* ao sol e à sombra.

FV	Densidade de Inflorescências		
	GL	QM	Pr > F
Tratamentos	1	235,38	0,0000*
Mês	11	143,40	0,0000*
Resíduo	179	1,73	
CV (%) = 29,29			

* Significativo (p < 0,05)

Os maiores valores médios de DI ocorreram nas faixas de pasto não sombreadas (Figura 1), exceto em 09 e 10/2007 quando ao sol não havia inflorescência e nas faixas sombreadas já havia florescimento, embora incipiente. A mais elevada DI (109,70 perfilhos férteis/m²) foi observada ao sol em 03/2008, enquanto o pico de florescimento à sombra ocorreu em 02/2008, com 51,70 perfilhos férteis/m². Tal constatação é divergente de estudos com outras gramíneas e Oliveira e Humphreys (1986) relataram que a intensidade de florescimento de *Panicum maximum* não foi afetada pelo sombreamento. No entanto, o efeito da sombra sobre o comportamento reprodutivo de *Launaea taraxacifolia* foi exacerbado a ponto de somente as plantas não sombreadas florescerem (Sakpere e Aremu, 2008), semelhante àquele constatado por Dong e Kroon (1994) em *Cynodon dactylon*.

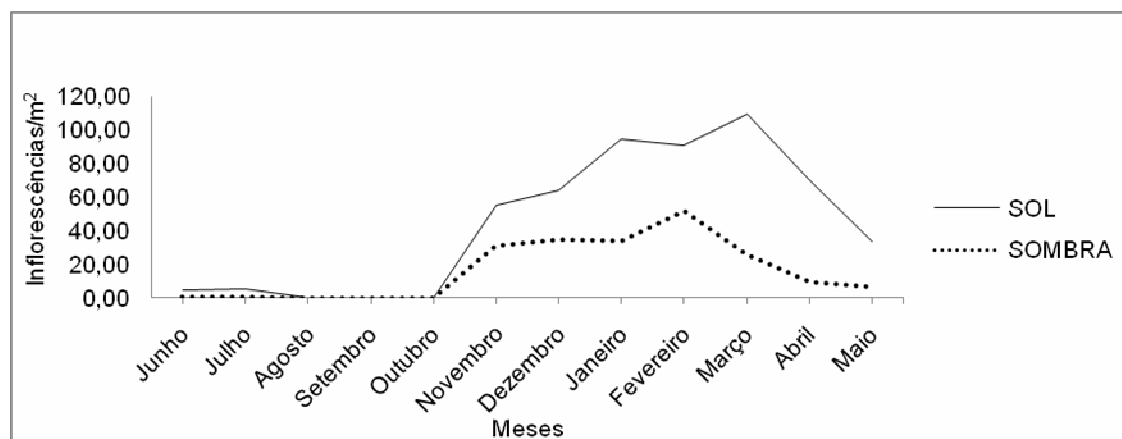


Figura 1 - Densidade de inflorescências de *B. decumbens* ao sol e à sombra.

Na Tabela 2 observa-se que o número médio de sementes/inflorescência (NMSI) foi aproximadamente o mesmo para ambos os tratamentos; essa variável fenológica parece ser uma característica associada à espécie, pouco afetada pelos tratamentos testados. Benvenuti (2007), em estudo com outras espécies herbáceas, também constatou apenas ligeira redução do número de sementes/fruto em decorrência do cultivo em ambiente sombreado. Por sua vez, a variação do número médio de sementes/m² (NMSM) ao longo dos meses (Tabela 2) é decorrente daquelas variações constatadas na DI (Figura 1). O NMSM parece ter sido afetado pela luminosidade, com evidente efeito da sombra reduzindo a quantidade de sementes produzida. Essa constatação, embora não seja conclusiva e careça de novos estudos, com adequação metodológica e confirmação estatística, é respaldada por Humphreys & Riveros (1985) e Oliveira & Humphreys (1986) que afirmam ser a produção de sementes, essencial para autoperpetuação da maioria das gramíneas nas pastagens, especialmente sensível ao sombreamento.

Tabela 2 - Números médios de sementes de *B. decumbens*, por inflorescência e por m², obtidas ao sol e à sombra.

Meses	Sementes			
	Número médio/inflorescência		Número médio/m ²	
	Sol	Sombra	Sol	Sombra
Junho/2007	63,50	64,25	288,93	35,34
Julho	62,25	63,88	320,59	35,13
Agosto	00,00	00,00	00,00	00,00
Setembro	00,00	63,00	00,00	15,75
Outubro	00,00	61,88	00,00	09,28
Novembro	63,75	62,50	3.519,00	1.931,25
Dezembro	64,63	63,38	4.161,85	2.180,73
Janeiro	64,75	63,50	6.157,73	2.165,35
Fevereiro	64,88	63,50	5.916,60	3.282,95
Março	63,75	62,38	6.993,38	1.606,16
Abril	62,13	62,13	4.379,81	577,76
Mai/2008	63,00	63,88	2.104,20	427,96

Outros estudos (Steckel et al., 2003; Ricalde et al., 2004; Benvenuti, 2007) também constataram menor produção de sementes devido ao sombreamento das plantas e Cheplick (2005) enfatiza que a habilidade da gramínea *Microstegium vimineum* em crescer e alocar fotoassimilados para a produção de sementes à sombra é fundamental para a sua persistência na área.

Conclusões

Os resultados obtidos sugerem que, embora o sombreamento proporcionado por *E. grandis* e *A. mangium* não tenha alterado o início do florescimento, a quantidade de inflorescências foi afetada pela sombra, com repercussão negativa na quantidade de sementes produzidas, havendo possibilidade de comprometer a autoperpetuação sexuada da *B. decumbens* estabelecida nessa condição.

Observou-se que o número médio de sementes/inflorescência foi aproximadamente o mesmo em ambos os tratamentos; essa variável fenológica parece ser uma característica associada à espécie, pouco afetada pelos tratamentos testados.

O número médio de sementes/m² parece ter sido claramente afetado pela condição de luminosidade, com evidente efeito da sombra reduzindo a quantidade de sementes produzidas. A presente constatação, embora não seja conclusiva e careça de novos estudos, sugere ser a produção de sementes sensível ao sombreamento.

Literatura citada

- Benvenuti, S. Role of weed emergence time for the relative seed production in maize. **Italian Journal of Agronomy**, v. 2, p. 23-30, 2007.
- Cheplick, G.P. Biomass partitioning and reproductive allocation in the invasive cleistogamous grass *Microstegium vimineum*: influence of the light environment. **Journal of the Torrey Botanical Society**, v. 132, p. 214-224, 2005.
- Cipollini, D. Interactive effects of shading and jasmonic acid on morphology, phenology, seed production and defense traits in *Arabidopsis thaliana*. **International Journal of Plant Sciences**, v. 166, p. 955-959, 2005.
- Dong, M., Kroon, H. Plasticity in morphology and biomass allocation in *Cynodon dactylon*, a grass species forming stolons and rhizomes. **Oikos**, v. 70, p. 99-106, 1994.
- Humphreys, L. R., Riveros, F. **Tropical Pasture Seed Production**. FAO, Roma, pp. 203. 1985.
- Knake, E.L. Effect of shade on giant foxtail. **Weed Science**, v. 20, p. 588-592, 1972.
- Oliveira, P.R.P., Humphreys, L.R. Influence of level and timing of shading on seed production in *Panicum maximum* cv Gatton. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 37, p. 417-424, 1986.
- Ricalde, S.L.C., Dhillon, S.S., Garcia, V.G. Phenology, seed production and germination of seven endemic *Mimosa* species of the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico. **Journal of Arid Environments**, v. 58, p. 423-437, 2004.
- Sakpere, A.M.A., Aremu, O.A. The growth of *Launaea taraxifolia* and its response to shading. **Research Journal of Botany**, v. 3, p. 90-96, 2008.
- Steckel, L.E., Sprague, C.L., Hager, A.G., Simmons, F.W., Bollero, G.A. Effects of shading on common waterhemp (*Amaranthus rudis*) growth and development. **Weed Science**, v. 51, p. 898-903, 2003.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Germinação e vigor de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basiliski produzidas à sombra de *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium* em sistema silvipastoril.

Vinícius Fernandes Souza¹, Carlos Renato Tavares de Castro², Vanderlei Borboni Ferreira Araújo¹, Bruno Paixão de Souza¹, Carlos Augusto de Miranda Gomide², Domingos Sávio Campos Paciullo².

¹Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF);

²Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brasil (castro@cnpagl.embrapa.br);

Resumo: os sistemas silvipastoris consistem na associação de espécies arbóreas, plantas forrageiras e animais herbívoros. Esses sistemas são promissores quando se busca a sustentabilidade da produção animal a pasto, além de oferecer uma alternativa de renda para o produtor por meio da comercialização do produto florestal obtido. Este estudo visou avaliar a qualidade fisiológica das sementes de *B. decumbens*, coletadas em uma pastagem estabelecida em faixas de 30 m de largura, alternadas por faixas de 10 m de largura compostas por quatro linhas de árvores (*Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*), no espaçamento 3 x 3 m. Os tratamentos foram sol e sombra; após secagem e limpeza, as sementes foram tratadas com hipoclorito de sódio (2,5%) para quebra de dormência. A primeira contagem do teste de germinação foi utilizado como estimativa do vigor das sementes. As que foram produzidas ao sol foram mais vigorosas que aquelas produzidas à sombra, enquanto o poder germinativo não foi significativamente afetado pela condição de luminosidade.

Palavras-chave: gramíneas forrageiras; qualidade fisiológica; sombreamento.

Introdução

Nos sistemas silvipastoris há a consorciação de árvores com pastagens e animais herbívoros, associação que vem se revelando como alternativa factível quando se busca a sustentabilidade dos sistemas de produção animal a pasto. Nesses sistemas, embora as árvores proporcionem vários benefícios ao ambiente e aos animais, a redução da luminosidade por elas proporcionada pode comprometer não apenas a produção de sementes, mas afetar, sobretudo, o seu poder germinativo e vigor, com impactos negativos sobre a autoperpetuação sexuada das gramíneas consorciadas. Esse estudo foi conduzido para avaliar o efeito da sombra das árvores sobre a qualidade fisiológica (germinação e vigor) de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basiliski.

Material e Métodos

As sementes foram obtidas em uma pastagem de *B. decumbens* estabelecida em faixas de 30 m de largura, alternadas por faixas de 10 m de largura compostas por quatro linhas de árvores (*Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*), no espaçamento 3 x 3 m, com orientação Norte-Sul, em área de Latossolo Vermelho-Amarelo, topografia montanhosa, 30% de declividade. Esse sistema silvipastoril foi implantado, em 11/1997, no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG, Brasil, onde a precipitação média mensal é de 60 mm e a temperatura média de 17°C, de abril a setembro, e de 230 mm e 24°C, de outubro a março. O clima da região é do tipo Cwa (mesotérmico). Os tratamentos foram: sombra (no meio da faixa de árvores) e sol (no meio da faixa de pasto). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com 8 repetições; em 01/2008 as sementes foram coletadas, nas parcelas, de inflorescências que haviam recém iniciado a degrana natural; após secagem e limpeza, em condição ambiente, foram tratadas com solução de hipoclorito de sódio (2,5%) e submetidas ao teste de

germinação (TG) sob temperaturas alternadas (20/35°C); o resultado da 1ª contagem do TG, aos 7 dias, foi utilizado como estimativa do seu vigor. O TG foi finalizado no 21º dia e a contagem total de plântulas normais utilizada como estimativa do poder germinativo das sementes. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias mensais comparadas pelo Teste Tukey usando o pacote estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Houve efeito significativo do sombreamento sobre o vigor das sementes (Tabela 1), sendo que aquelas produzidas em plantas ao sol foram mais vigorosas (Figura 1). A redução da atividade fotossintética em plantas sombreadas pode contribuir para o menor direcionamento de fotoassimilados para as funções reprodutivas e, conseqüentemente, menor acúmulo de substâncias de reserva nos tecidos dos propágulos formados nessa condição, resultando em sementes menos vigorosas.

Tabela 1 - Análise de variância da primeira contagem e da contagem final do Teste de Germinação de sementes de *B. decumbens* produzidas ao sol e à sombra.

	Teste de Germinação					
	Primeira contagem			Contagem final		
	GL	QM	Pr >	GL	QM	Pr > F
Tratamentos	1	9,00	0,03	1	7,562	0,4704
Resíduo	7	1,29		7	12,99	
CV (%)		32,40			29,27	

* Significativo ($p < 0,05$)

ns – não significativo

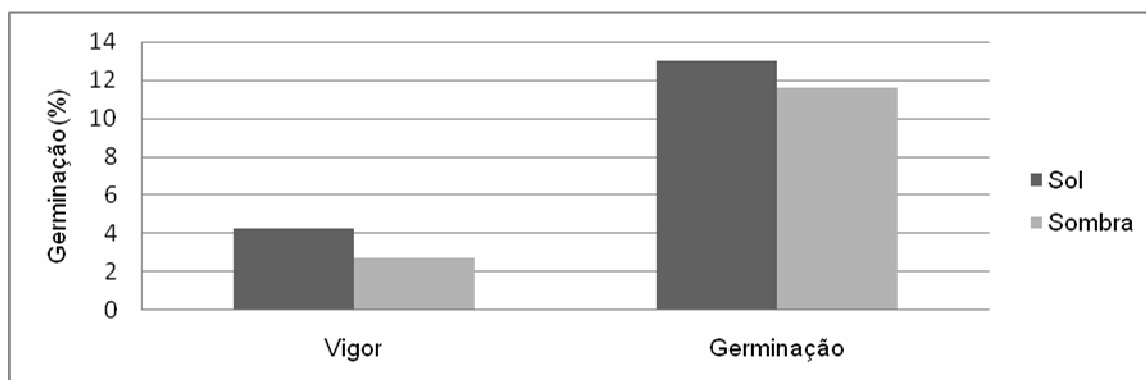


Figura 1– Vigor (primeira contagem do TG) e germinação de sementes de *B. decumbens* produzidas ao sol e à sombra.

O poder germinativo das sementes não foi significativamente afetado pela sombra (Tabela 1). No entanto, há evidências de que as condições ambientais, inclusive a intensidade da radiação incidente, sob as quais as plantas desenvolvem suas sementes exercem grande influência sobre a sua germinabilidade futura (Guterman, 1973; Smith, 1973; Salisbury e Ross, 1985).

O baixo vigor e o reduzido percentual de germinação das sementes em estudo sugerem que a maioria ainda não havia atingido, por ocasião da colheita, o seu ponto de maturação fisiológica. Novos estudos se fazem necessários, com readequação do critério utilizado para a colheita das sementes, visando confirmar os presentes dados preliminares.

Conclusões

Os resultados obtidos sugerem que a intensidade do sombreamento sob o qual as sementes foram produzidas não afeta o seu poder germinativo, embora aquelas produzidas ao sol sejam mais vigorosas. No entanto, tais informações carecem de confirmação por meio de novos estudos.

Literatura citada

Gutterman, Y. Differences in the progenie due to daylenght and hormone treatment of the mother plant. En: Heydecker, W. (Ed.). **Seed Ecology**. Pennsylvania State University Press, pp. 59-80, 1973.

Salisbury, F. B., Ross, C. W. **Plant Physiology**. Wadsworth Publishing Company, pp.540. 1985.

Smith, H. Light quality and germination: ecological implications. En: Heydecker, W. (Ed.). **Seed Ecology**, Pennsylvania State University Press, pp. 219-231. 1973.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Surgimento de novas plântulas de *Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basiliski oriundas do recrutamento do banco de sementes do solo em sistema silvipastoril composto por *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*.

Vinícius Fernandes Souza¹, Carlos Renato Tavares de Castro², Vanderlei Borboni Ferreira Araújo¹, Domingos Sávio Campos Paciullo², Carlos Augusto de Miranda Gomide², Aline Medeiros Lima¹.

¹Acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF);

²Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG, Brasil (castro@cnpqgl.embrapa.br);

Resumo: sistemas silvipastoris caracterizam-se pela consorciação de árvores, plantas herbáceas e animais herbívoros, buscando-se uma alternativa de produção sustentável. Vários benefícios têm sido comprovados ao longo dos últimos anos, como possível aumento da produtividade, além de constituir alternativa de renda para o produtor por meio do comércio da madeira. O estudo foi realizado em uma pastagem com faixas de 30 m de largura, alternadas por faixas de 10 m de largura compostas por quatro linhas de árvores. O sistema é composto pela espécie forrageira *Brachiaria decumbens* e duas espécies arbóreas, o *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*. Para estimar o potencial de regeneração natural foram demarcadas 8 áreas de 1,0 m², onde as novas plântulas foram contadas e arrancadas, desconsiderando aquelas oriundas de rebrotações. Não houve efeito significativo da sombra sobre o surgimento de novas plântulas de braquiária oriundas do banco de sementes do solo, no entanto, o surgimento dessas variou significativamente entre os meses avaliados. A ausência de efeito estatístico da sombra sobre o surgimento de novas plantas de braquiária, sugere pouca influência dessa sobre o recrutamento do banco de sementes do solo no sistema avaliado.

Palavras-chave: gramíneas; regeneração natural; sistema agroflorestal pecuário; sustentabilidade.

Introdução

Os sistemas silvipastoris consistem na associação de espécies arbóreas com forrageiras e animais herbívoros, sendo apontado como uma alternativa quando se busca aliar produção à conservação ambiental. Estudos realizados ao longo dos últimos anos vêm reconhecendo alguns benefícios proporcionados por esses sistemas, destacando-se o aumento da biodiversidade, a conservação e melhoria da fertilidade do solo, por meio do processo de ciclagem de nutrientes, contribuindo para elevar o valor nutritivo da forragem e, em alguns casos, aumentando a sua produtividade, além de proporcionar conforto térmico para os animais e renda extra para o produtor rural por meio da comercialização da madeira (Castro e Paciullo, 2006). Entretanto, a sombra das árvores pode afetar a autoperpetuação sexuada das espécies forrageiras, comprometendo a manutenção e posterior recrutamento do banco de sementes do solo. Assim, este trabalho visou avaliar a influência da sombra por espécies arbóreas sobre o surgimento de novas plântulas de *Brachiaria decumbens* (Stapf.) cv. Basilisk oriundas do banco de sementes do solo.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG, Brasil, onde o clima é do tipo Cwa (mesotérmico), com precipitação média mensal de 60 mm e temperatura média de 17°C, de abril a setembro, e de 230 mm e 24°C, de outubro a março. As avaliações foram realizadas em uma pastagem estabelecida em faixas de 30 m de largura, alternadas por faixas de 10 m de largura compostas por

quatro linhas de árvores, com orientação Norte-Sul, em área de Latossolo Vermelho-Amarelo, topografia montanhosa, 30% de declividade. O sistema silvipastoril foi implantado em 11/1997, com *Brachiaria decumbens* Stapf. e as espécies arbóreas *Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*,

plantadas no espaçamento 3 x 3 m. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em que os tratamentos foram: sombra (no meio da faixa de árvores) e sol (no meio da faixa de pasto). Para estimar o potencial de revegetação natural da pastagem, por meio do surgimento de novas plântulas de *B. decumbens* oriundas da camada superficial do banco de sementes do solo, foram demarcadas 8 áreas de 1,0 m², em cada tratamento, nas quais se eliminou a vegetação pré-existente; foram feitas avaliações mensais ao longo da estação chuvosa, no período de 12/2007 a 05/2008, em que as novas plântulas de *B. decumbens* provenientes de sementes foram contadas e arrancadas da área avaliada, desconsiderando-se aquelas oriundas de rebrotações. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias mensais comparadas pelo Teste Tukey usando o pacote estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo da sombra sobre o surgimento de novas plântulas de braquiária oriundas do banco de sementes do solo, no entanto, o surgimento dessas variou significativamente entre os meses avaliados (Tabela 1). Para ambos os tratamentos, os mais elevados valores médios da variável “novas plântulas” foram observados em 12/2007, na fase inicial da estação chuvosa, enquanto os menores valores ocorreram em 04 e 05/2008, início da estiagem (Figura 1). A dimensão do banco de sementes do solo, estimada *in situ* por meio da técnica de emergência de plantas adaptada à camada superficial do solo (Gashaw et al., 2002), está relacionada à capacidade de revegetação natural de áreas que sofreram ação deletéria por evento climático, como a seca intensa e prolongada (Barret e Cochrane, 2007), evento humano, ou natural, como incêndio (Barret e Cochrane, 2007; Paula e Pausas, 2008), dentre outros. Diversos fatores afetam o acúmulo de sementes no solo (Kramberger et al., 2005; King, 2007) e é preciso aprofundar a compreensão do papel que esse banco de sementes exerce sobre a persistência de populações de plantas (Csontos, 2007; Richardson e Kludge, 2008); essa carência de conhecimentos é ainda mais intensa no campo da agrostologia, principalmente quando se refere a populações de gramíneas forrageiras em sistemas agroflorestais pecuários.

Tabela 1 - Análise de variância do número de novas plantas de *B. decumbens* oriundas da camada superficial do banco de sementes do solo, ao sol e à sombra.

FV	Número de novas plântulas		
	GL	QM	Pr > F
Tratamentos	1	7,8923	0,1385 ns
Mês	5	97,8575	0,0000 *
Resíduo	89	3,5317	
CV (%) = 47,89			

* Significativo (p < 0,05)

ns – não significativo

A ausência de efeito estatístico da sombra sobre o surgimento de novas plantas de braquiária é um promissor indício do não comprometimento do banco de sementes do solo pelo nível de sombreamento predominante no sistema silvipastoril avaliado. No entanto, as informações geradas ainda não são conclusivas, sendo necessário o monitoramento durante prazo mais longo para que se compreenda

melhor a dinâmica do banco de sementes do solo em áreas de pastagens arborizadas.

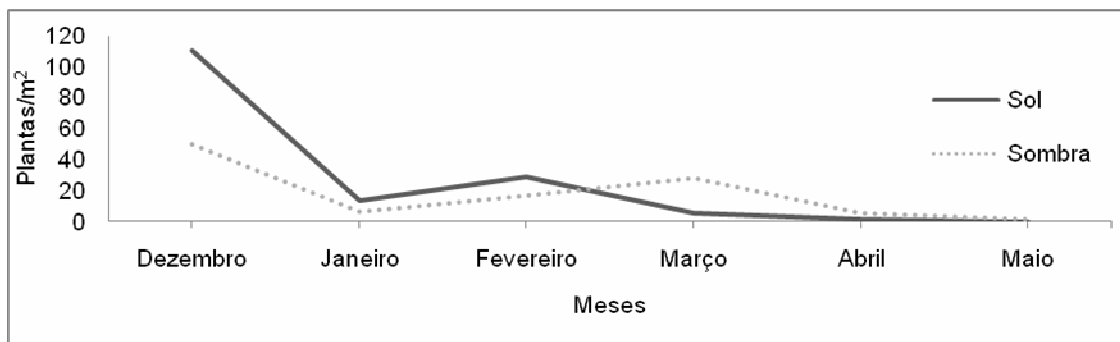


Figura 1 - Número de novas plantas de *B. decumbens* oriundas da camada superficial do banco de sementes do solo, ao sol e à sombra.

Conclusões

Os resultados obtidos sugerem que a sombra não afetou a capacidade de revegetação natural da pastagem arborizada em estudo, no entanto é necessário o monitoramento por prazo mais longo para considerações definitivas.

Literatura citada

- Barrett, S., Cochrane, A. Population demography and seed bank dynamics of the threatened obligate seeding shrub *Grevillea maxwellii*. **Journal of the Royal Society of Western Australia**, v. 90, p. 165-174, 2007.
- Castro, C.R.T., Paciullo, D.S.C. Boas práticas para implantação de sistemas silvipastoris. Embrapa Gado de Leite, **Comunicado Técnico**, nº 50, 6p. 2006.
- Csontos, P. Relict seed bank of dolomite grasslands in the soil of *Pinus nigra* plantations. **Tajokologiai Lapok**, v. 5, p. 117-129, 2007.
- Gashaw, M., Michelsen, A., Jensen, M., Friis, I. Soil seed bank dynamics of fire-prone wooded grassland, woodland and dry forest ecosystems in Ethiopia. **Nordic Journal of Botany**, v. 22, p. 5-17, 2002.
- King, T. J. The roles of seed mass and persistent seed banks in gap colonisation in grassland. **Plant Ecology**, v. 193, p. 233-239, 2007.
- Kramberger, B., Gselman, A., Borec, A., Kaligarić, M. Periodic very late cut of permanent grassland as a measure to facilitate self-reseeding of grasses. **Berichte ueber Landwirtschaft**, v. 83, p. 431-446, 2005.
- Paula, S., Pausas, J. G. Burning seeds: germinative response to heat treatments in relation to resprouting ability. **Journal of Ecology**, v. 96, p. 543-552, 2008.
- Richardson, D. M., Kluge, R. L. Seed banks of invasive Australian *Acacia* species in South Africa: Role in invasiveness and options for management. **Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics**, v. 10, p. 161-177, 2008.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



PARTIÇÃO DE MATÉRIA SECA EM *Brachiaria decumbens* EM SISTEMA SILVIPASTORIL *

Walter Claudio Miranda e Silva², Domingos Sávio Campos Paciullo¹, Carlos Augusto Miranda Gomide¹, Priscila Beligoli Fernandes³, Aline Medeiros Lima⁴, Carlos Renato Tavares de Castro¹, Walter Cláudio Miranda³, Vinícius Fernandes de Souza⁴

*Trabalho desenvolvido com o auxílio financeiro do CNPq;

¹Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco, 36038-330, Juiz de Fora, MG. E-mail: domingos@cnpqgl.embrapa.br (autor para correspondência);

²Estudante de Biomedicina, Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de fora, MG. Bolsista IC do CNPq; e-mail: walterbiomed@bol.com.br.

³Estudante de Ciências Biológicas, Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de fora, MG.

⁴Estudante de Ciências Biológicas, Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.

Resumo: Durante o período de julho de 2008 a fevereiro de 2009 foi avaliado o efeito do sombreamento promovido por faixas de árvores (*Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*) sobre a biomassa aérea e de raízes de *Brachiaria decumbens*. Consideraram-se as seguintes distâncias das faixas de árvores para as avaliações: 0 (faixa arborizada), 6 e 12 m, nas quais incidiam sombreamentos de 60, 29 e 16% da radiação solar plena, respectivamente. Os tratamentos foram distribuídos no delineamento de blocos casualizados, com três repetições, e consistiram da combinação entre as distâncias da faixa de árvores e as épocas do ano (seca e chuvosa). As massas secas de forragem verde e de raízes foram maiores na época chuvosa do que na seca, enquanto a quantidade de material morto e a massa total foram maiores na época seca. Sob as copas das árvores houve redução da biomassa aérea e de raízes, quando comparados aos obtidos a 12 m. A diminuição mais acentuada na massa de raízes em relação à parte aérea, na faixa arborizada, refletiu na maior proporção parte aérea/raízes das plantas sob maiores percentagens de sombra (faixa de árvores e 6 m de distância), em relação àquelas crescendo sob menor sombreamento.

Palavras-chave: Registrar até seis palavras-chave. Devem ser apresentadas em ordem alfabética, separadas por vírgulas, após o Resumo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado. Não devem conter ponto final.

Dry matter partition in *Brachiaria decumbens* in silvopastoral system

Abstract: During period from July/2008 and February/2009 were evaluated the effects of shading promoted by tree strips (*Eucalyptus grandis* e *Acacia mangium*) over shoot and root biomass of *Brachiaria decumbens*. The following distances from tree strips were considered: 0 (tree strip), 6 and 12 m, with shadings of 60, 29 and 16% of full sunlight, respectively. The treatments were distributed in randomized block design and were constituted by distances of trees and season of the year (dry and rainy). Dry mass of green forage and root mass were higher during rainy than dry season, while dead material and total mass were higher in dry season. Aerial and root biomass reduced under trees, in comparison with 12 m of distance. The more intensive depression on root mass in relation to aerial part, under trees, resulted in greater shoot/root ratio under higher shading (tree strip and 6 m of distance), than plants growing under low shading.

Keywords: forage production, root density, shading, shoot/root ration

Introdução

O uso de sistemas silvipastoris tem sido preconizado para o alcance de sustentabilidade em sistemas de produção animal, tendo em vista suas potencialidades para aumentar a fertilidade do solo, melhorar a qualidade da forragem, promover conforto

térmico aos animais e propiciar diversificação de renda para o produtor. Entretanto, o sombreamento imposto pelo componente arbóreo pode afetar o crescimento das gramíneas (Andrade et al., 2004; Paciullo et al., 2007). Neste sentido, alguns estudos têm revelado mudanças no padrão de alocação de biomassa de gramíneas quando submetidas ao sombreamento, como acentuada diminuição da produção de raízes e conseqüente aumento da relação entre as biomassas da parte aérea e de raízes (Dias-Filho, 2000; Guenni et al., 2008). Conduziu-se este estudo com o objetivo de verificar os efeitos do sombreamento em sistema silvipastoril sobre a biomassa da parte aérea e de raízes do pasto de *Brachiaria decumbens*, nas épocas seca e chuvosa.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental de Coronel Pacheco, da Embrapa Gado de Leite, entre os meses de agosto de 2008 e fevereiro de 2009, em um sistema silvipastoril instalado em área montanhosa, com declividade de aproximadamente 30%. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, de baixa fertilidade.

O sistema foi implantado em novembro de 1997, com a gramínea *Brachiaria decumbens* estabelecida em faixas de 30 metros de largura, alternadas com faixas de 10 metros, plantadas com as espécies arbóreas *Acacia mangium* e *Eucalyptus grandis*. As faixas com árvores foram implantadas no sentido norte-sul, de forma que existiam faixas da pastagem de braquiária, localizadas a diferentes distâncias das árvores, que permaneciam sombreadas por um período do dia. Para estimar a radiação incidente no sistema silvipastoril foi utilizado um ceptômetro da marca Decagon, modelo LP 80, realizando-se medições bimensais, em dias com céu límpido, em três momentos durante o dia (9:00, 12:00 e 15:00). Os valores de sombreamento obtidos às distâncias de zero (sob as copas das árvores), 6 e 12 m das faixas arborizadas foram de 60, 29 e 16%, em relação à radiação incidente na condição de sol pleno.

Foi adotado o delineamento de blocos casualizados, com seis tratamentos, resultantes da combinação entre três distâncias da faixa de árvores (zero, 6 e 12 m) e duas épocas do ano (seca e chuvosa), com duas repetições (duas faixas de árvores). O piquete sob avaliação foi ocupado por novilhas mestiças em crescimento, a cada 35 dias, a fim de estabelecer o rebaixamento do pasto a uma altura de 20 cm, em período de aproximadamente três dias.

A massa de forragem foi estimada a partir de cortes realizados na condição de pré-pastejo. Quatro amostras foram coletadas, a cada distância da faixa com árvores, com auxílio de moldura metálica de 0,5 x 0,5 m, de forma sistematizada a cada 10 m, ao longo de uma linha paralela à faixa de árvores. As plantas foram cortadas a altura de 5 cm do solo, sendo em seguida levadas ao laboratório para separação das frações verde e morta. Amostras do sistema radicular foram coletadas com auxílio de um trado cilíndrico de aço com 10 cm de diâmetro e 10 cm de altura. A distribuição das raízes no perfil do solo foi avaliada em camadas sucessivas com 10 cm de profundidade até 1,00 m. As raízes contidas nas amostras foram submetidas à limpeza por meio de água corrente e peneiras. As amostras da parte aérea e de raízes foram secadas em estufa de ventilação forçada a 55° C, por 72 h, para determinação da matéria seca. Foram estimados os pesos das massas secas de forragem verde, forragem morta, forragem total e raízes. A profundidade efetiva do sistema radicular foi obtida pelos primeiros 80% de peso das raízes no perfil do solo de 0-100 cm de profundidade. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

As massa secas de forragem verde (MSFV), morta (MM) e total (MST) variaram com a estação do ano e a distância da faixa de árvores (Tabela 1). Quanto à época do ano, maior valor de MSFV foi obtido na época chuvosa, em decorrência das melhores condições climáticas. Na época seca foram observadas maiores quantidades de MM e MST, sendo esta última fortemente influenciada pela massa morta de forragem, com elevado teor de matéria seca, durante a época de estiagem. As três variáveis relacionadas

à massa seca tiveram seus valores reduzidos na maior percentagem de sombreamento (sob a copa das árvores), o que é condizente com outros trabalhos que mostraram redução no crescimento de gramíneas submetidas a um sombreamento maior que 35-40% (Andrade et al., 2004; Paciullo et al., 2007; Guenni et

al, 2008). Por outro lado, percentagens de sombreamento até 30-35% não afetam o crescimento de gramíneas, ou causam apenas pequena redução na produção de forragem, desde que a forrageira seja moderadamente tolerante ao sombreamento (Andrade et al., 2004; Paciullo et al., 2008). Neste sentido, a *B. decumbens* é considerada tolerante às condições do sombreamento a 6 m da faixa de árvores (29%).

Tabela 1 Massa de forragem verde (MSV), material morto (MM), massa seca total (MST) da *B. decumbens*, conforme a época do ano e a distância da faixa de árvores.

Características	Época do ano		Distância da faixa de árvores (m)		
	Seca	Chuvosa	0	6	12
MSV	526b	1.496a	813b	1.194a	1.103a
MSMM	1.798a	368b	965b	1.397a	1.203a
MST	2.324a	1.864b	1.778b	2.591a	2.306a

Médias seguidas de letras diferentes, dentro de épocas do ano e distâncias da faixa de árvores, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A profundidade efetiva do sistema radicular não variou com os tratamentos, mas a densidade de raízes foi maior na época chuvosa, do que na seca, assim como no ponto mais distante da faixa de árvores (12 m), ou seja, na menor percentagem de sombreamento, do que nas condições de maior sombreamento (6 m das árvores e na faixa arborizada). Uma análise da distribuição das raízes no perfil do solo, entre 0 e 100 cm, indicou que a massa de raízes foi consistentemente maior a 12 m da faixa de árvores apenas na camada de 0-20 cm de profundidade, independentemente da época do ano. Na época chuvosa, também entre 20 e 40 cm observou-se maior massa de raízes sob menor sombreamento; nas demais profundidades os valores foram semelhantes, embora tenha havido tendência de maiores massas a 12 m das árvores. Em geral plantas submetidas ao sombreamento modificam o padrão de alocação de biomassa, com maior investimento na produção de parte aérea em detrimento das raízes. Considerando a MST, calcula-se que a redução da biomassa aérea sob a maior percentagem de sombra (faixa de árvores) foi de 29,7% em relação à distância de 12 m, enquanto a redução relativa na biomassa de raízes, causada pelo sombreamento, foi de 70,5%, considerando os dados de densidade de raízes. A diminuição mais acentuada na massa de raízes em relação à parte aérea refletiu na maior proporção parte aérea/raízes das plantas sob maiores percentagens de sombra (sob a copa das árvores e a 6 m de distância da faixa arborizada), em relação àquelas crescendo sob menor efeito da sombra das árvores (Tabela 2). Deve-se ressaltar que além da priorização pela planta na formação de parte aérea, em condições de sombreamento, a mais baixa população de plantas à sombra (Paciullo et al., 2008) pode ter contribuído para menor massa de raízes sob a copa das árvores. Dias-Filho (2000) argumentou que a baixa alocação de biomassa radicular em plantas sombreadas pode afetar a recuperação das forrageiras após um período de estresse causado por deficiência hídrica ou pastejo.

Tabela 2 Profundidade efetiva do sistema radicular e densidade de raízes (g/dm^3) da *B. decumbens*, conforme a época do ano e a distância da faixa de árvores.

Características	Época do ano		Distância da faixa de árvores (m)		
	Seca	Chuvosa	0	6	12
Profundidade efetiva	32,5	46,6	43,9	42,7	32,1
Densidade de raízes	0,30b	0,52a	0,34b	0,31b	0,58a
Relação PA/R	1,33a	0,57b	1,00a	1,21a	0,64b

Médias seguidas de letras diferentes, dentro de épocas do ano e distâncias da faixa de árvores, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Tabela 3 Distribuição de raízes de *B. decumbens* (kg/ha de MS) no perfil do solo, conforme a época do ano e a distância da faixa de árvores.

Profundidade (cm)	Época do ano					
	Seca			Chuvosa		
	Distância da faixa de árvores			Distância da faixa de árvores		
	0	6	12	0	6	12
0-20	1.236b	1.301b	2.248a	2.733b	2.626b	3.894a
20-40	617a	331a	469a	601b	339b	947a
40-60	325a	436a	426a	361a	425a	441a
60-80	231a	319a	484a	436a	122b	548a
80-100	129a	231a	210a	270a	143a	280a

Médias seguidas de letras diferentes, dentro de cada época do ano, entre distâncias, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Conclusões

Sob a copa das árvores (sombreamento de 59% do sol pleno), a *B. decumbens* reduz sua massa de forragem e de raízes.

O sombreamento modifica o padrão de partição de biomassa da *B. decumbens*, o qual se caracteriza pela prioridade de formação de parte aérea em detrimento do sistema radicular. Este padrão de alocação pode resultar em maior vulnerabilidade do pasto aos estresses ambientais que exijam forte interferência do sistema radicular para o processo de rebrotação.

Literatura citada

- ANDRADE, C.M., VALENTIN, J.F., CARNEIRO, J.C., et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.263-270, 2004.
- DIAS-FILHO, M. Growth and biomass allocation of the C₄ grasses *Brachiaria brizantha* and *B. humidicola* under shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.12, p.2335-2341, 2000.
- GUENNI, O.; SEITER, S.; FIGUEROA, R. Growth responses of three *Brachiaria* species to light intensity and nitrogen supply. **Tropical Grasslands**, v.42, p.75-87, 2008.
- PACIULLO, D.S.C.; CARVALHO, C.A.B.; AROEIRA, L.J.M. et al. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.04, 2007.
- PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M. et al. Crescimento do pasto de capim-braquiária influenciado pelo nível de sombreamento e pela a estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.7, p.317-323, 2008.



IV WORKSHOP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA GADO DE LEITE

Juiz de Fora, Minas Gerais | 24 de Julho de 2009



Fatores de risco associados à altas contagens de células somáticas e de bactérias e a presença de resíduos antimicrobianos no leite de rebanhos vinculados a tanques comunitários na região de Santos Dumont, MG.

Yuri de Almeida Silva¹, Rafael Guedes Fonseca², , Filipe Augusto Oliveira Silva¹,
Roseane Hossein da Silveira², Fabiana Ribeiro dos Santos³, Guilherme Nunes de Souza⁴

¹Graduando em Ciência Biológicas CESJF - Bolsista de Iniciação Científica CNPq/Embrapa Gado de Leite;

²Graduando em Ciência Biológicas CESJF - Bolsista do Laboratório de Qualidade do Leite - Embrapa Gado de Leite; ³Graduando em Ciência Biológicas CESJF - Bolsista de Iniciação Científica FAPEMIG/Embrapa Gado de Leite;

⁴ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite - gnsouza@cnpgl.embrapa.br

Resumo: Santos Dumont está situado no sudoeste do Estado de Minas Gerais, integrando a macrorregião de planejamento da Zona da Mata. A maior parte do rebanho bovino da região de Santos Dumont, MG, é voltado para a produção de leite. O uso coletivo de tanques de refrigeração a granel (tanques comunitários) foi a alternativa encontrada para armazenar o leite produzido por produtores de leite com baixa escala. De acordo com a Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atualmente há definido limites mínimos de qualidade higiênico sanitária para o leite armazenado em tanques comunitários. Foram coletadas 1.024 amostras de leite de 186 rebanhos para CCS, CTB e avaliação de resíduos de antimicrobianos. As estatísticas descritivas para CCS e CTB e a baixa de adoção dos procedimentos de higiene no momento da ordenha mostraram problemas relacionados aos processos de higiene e controle da mastite. Foram identificados fatores de risco comuns para altas CCS, CTB e presença de resíduo de antimicrobianos no leite (número de vacas em lactação maior que 10), e para altas CCS e CTB (não realizar exames dos primeiros jatos e não lavar os tetos antes da ordenha quando necessário). Devem ser focados nos procedimentos de higiene no processo de ordenha na fazenda associado a adoção de um programa de controle e prevenção da mastite, juntamente com a limpeza e manutenção do tanque de refrigeração comunitário.

Palavras-chave: contagem de células somáticas, contagem total de bactérias, resíduo de antimicrobianos no leite, tanques comunitários

Abstract: Santos Dumont is located at Southeast of Minas Gerais State in Zona da Mata Region. The most cattle in Santos Dumont Region is dairy herds. The use of collective bulk tank milk was an alternative to storage milk produced by smallholders. According to Instrução Normativa 51 of Agriculture Ministry, actually was established the maximum values to somatic cell count (SCC) and total bacterial count (TBC) in collective bulk tank milk. A total of 1.024 milk samples from herds and 186 milk samples from collective bulk tank milk to evaluated the SCC, TBC and antibiotic residues. Description statistics to SCC and TBC and milking practices demonstrated problems about hygiene procedures and mastitis control. The same risk factors were identified to high SCC and TBC. Risk factor for presence of antibiotic residue was herd with more than ten lactation cows. Efforts should be focused on adoption of milking hygiene procedures associated with mastitis control and prevention program and cleaning of collective bulk tank milk.

Key-words: antibiotic residues, coletiva bulk tank milk, somatic cell counts, total bacterial counts

Introdução

Santos Dumont está situado no sudoeste do Estado de Minas Gerais, integrando a macrorregião de planejamento da Zona da Mata e a microrregião de Juiz de Fora, formada por 30 municípios. Além da sede, o município possui quatro distritos: Conceição do Formoso, Dolores do Paraibuna, Mantiqueira e São João da Serra. Destacam-se, ainda, alguns vilarejos, como São Sebastião da Boa Vista, São Bento, Samambaia, São Domingos e Usina Ana Maria, entre outros. Santos Dumont tem a predominância histórica da bovinocultura. A maior parte do rebanho bovino é voltada para a produção de leite. Estima-se que, 80,0% dos produtores de leite produzem entre 40 e 50 litros de leite por dia. Existem aproximadamente 80 propriedades com produção de leite acima de 100 litros. No total, a produção anual de leite no município seria de aproximadamente 8 milhões de litros por ano, a partir de uma produtividade média de 6 litros de leite / vaca / dia, que é relativamente baixa. Verifica-se o predomínio do gado mestiço, existindo uma parcela de aproximadamente 10% de rebanhos da raça holandesa (AÇÔES, 2005). Estudo conduzido pela Embrapa Gado de Leite mostrou que rebanhos que produzem até 50 litros de leite por dia foram responsáveis por aproximadamente 17% do volume total de leite produzido no Brasil no ano de 2004, o que representa em torno de 4 bilhões de litros. Além da importância econômica que estes rebanhos representam para o país, ressalta-se a importância social, pois estes rebanhos representam aproximadamente 81% dos rebanhos leiteiros no Brasil, o que corresponde a aproximadamente a 1.100.000 produtores de leite (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2005). De acordo com o Anexo VI da Instrução Normativa 51 (IN 51) do Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) (BRASIL, 2002), admite-se o uso coletivo de tanques de refrigeração a granel (tanques comunitários), por produtores de leite, desde que baseados no princípio de operação por expansão direta. A localização do tanque de refrigeração deve ser estratégica em relação aos produtores de leite que irão utilizá-lo. Ressalta-se que no caso de tanques comunitários, não é permitido acumular, em determinada propriedade rural, a produção de mais de uma ordenha para enviá-la uma única vez por dia ao tanque comunitário. Desta forma, o tanque comunitário passou a ser uma alternativa para produtores de baixa escala possibilitando a comercialização do leite de vários produtores e mantendo a qualidade do leite produzido na fazenda, principalmente no que diz respeito à contagem total de bactérias.

Inicialmente, os limites para CCS e CTB estabelecidos para tanques comunitários foram de 1.000.000 células/ml e 1.000.000 unidades formadoras de colônia (ufc)/ml em 2005 e de 750.000 células/ml e 750.000 ufc/ml, respectivamente em 2007. No caso dos RAML foi avaliada a presença ou ausência. Os dados apresentados mostram a necessidade de se desenvolver programas de controle para mastite e difundir procedimentos de higiene e limpeza de todos os utensílios que entram em contato com o leite desde sua produção até o armazenamento. Ressalta-se também a importância de um plano de uso de antimicrobianos para realizar o controle e prevenção da mastite e evitar o RAML. No caso de tanques comunitários, há alguns pontos que podem dificultar o atendimento dos limites estabelecidos na IN 51. Como exemplo, pode-se citar o tempo decorrido entre o final da ordenha e a entrega do leite no tanque comunitário, que pode contribuir para aumentar a CTB no leite. Como o tanque comunitário receberá leite de vários produtores, é necessário um trabalho em conjunto e comprometimento de todos que utilizarão o tanque comunitário, de forma que o leite do tanque atenda os requisitos mínimos de identidade e qualidade do leite estabelecido na IN 51.

A contagem de células somáticas (CCS) no leite é o indicador usado em programas de controle e prevenção de mastite em todo o mundo. Mastites causadas por certos microrganismos resultam em grandes variações na composição do leite e no aumento da CCS (HARMON, 1994).

Fatores de risco relacionados ao animal, ao meio ambiente e aos procedimentos de manejo são associados à saúde da glândula mamária em rebanhos leiteiros. Exemplos de fatores relacionados ao animal identificados como de risco para mastite são: número de

parições, período de lactação (início e final), alta produção e escape de leite no momento da ordenha (OMORE *et al.*, 1996). A utilização de areia na cama das vacas em lactação ao invés de matéria orgânica, as boas condições higiênicas do estábulo, a imersão dos tetos em solução desinfetante após a ordenha, o tratamento à secagem, o tratamento imediato dos casos clínicos com antimicrobianos, o descarte de animais-problema e a segregação de animais infectados no momento da ordenha, bem como a utilização de unidades de ordenha específicas para esses animais, foram identificados como fatores que reduzem a CCS do rebanho (ALLORE *et al.* 1998, BARKEMA *et al.*, 1998, BERRY & HILLERTON, 2002).

A CTB é de particular interesse para o produtor e para a indústria, pois reflete condições gerais de higiene no processo de produção do leite na fazenda (HOLM, 2004). De forma geral, as principais fontes de contaminação bacteriana do leite cru podem ser divididas em três: ambiente, úbere e equipamento de ordenha (HAYES & BOOR, 2001). Após a ordenha, o armazenamento do leite em tanque de refrigeração e o tempo de armazenamento influenciarão a habilidade de multiplicação de bactérias contaminantes do leite (HEESCHEN, 1996; BOOR *et al.*, 1998). Como a contaminação do leite por bactérias pode ter múltiplas fontes, tais como vacas com mastite, úbere sujo e limpeza inadequada de equipamento de ordenha, medidas de controle e prevenção da mastite podem apresentar grande eficácia em reduzir a CTB. Desta forma, fatores de risco para alta CCS de rebanhos podem ser os mesmos ou estarem associados para alta CTB. Em estudo realizado por SOUZA *et al.* (2005) com 175 rebanhos bovinos leiteiros na Zona da Mata de Minas Gerais, com ordenha manual e mecânica, foi observado que procedimentos e cuidados higiênicos ligados a prevenção e controle da mastite não estavam bem difundidos, com exceção do tratamento imediato com antimicrobianos dos casos clínicos de mastite. Neste estudo, as ausências de desinfecção dos tetos antes e depois da ordenha foram identificados como fatores de risco para alta CCS dos rebanhos.

A razão mais comum para tratamento em rebanhos leiteiros com antimicrobianos são casos de mastite clínica e subclínica (SAVILLE *et al.*, 2000). Leite de vacas que receberam antimicrobianos não pode ser enviado para processamento na indústria de laticínios por um período específico (período de carência). De acordo com SAVILLE *et al.* (2000), o aumento da CCS do rebanho foi associado a presença de RAML. Estudo realizado nos Estados Unidos mostrou que o risco de RAML foi 7 vezes maior em rebanhos com média de CCS acima de 700.000 células/ml em relação aos rebanhos com média de CCS menor ou igual a 250.000 células/ml (RUEGG & TABONE, 2000). De acordo com RUEGG & TABONE (2000), um ponto crítico de controle para RAML pode ser a redução da prevalência da mastite contagiosa em rebanhos leiteiros. A não observação do período de carência, que varia de acordo com a base farmacológica, ausência de ficha de anotações ou anotação inadequada para identificação de animais em tratamento e drogas usadas de maneira inadequada foram associados a RAML (SAVILLE *et al.*, 2000). A anotação em relatórios ou em fichas de vacas submetidas ao tratamento com antimicrobianos e não identificação destas vacas foi importante fator de risco para RAML observado no estudo realizado por GIBBONS-BURGENER *et al.* (1999).

Nestes estudos são usadas análises estatísticas para estimar o grau do risco associado à exposição aos fatores. A mastite bovina é uma doença multifatorial e a identificação dos fatores predisponentes, ou fatores de risco, relacionados aos animais e aos rebanhos ajudam a ampliar o conhecimento sobre a epidemiologia da doença e a aprimorar os programas de controle. No Brasil, há muitos trabalhos sobre mastite e qualidade do leite, mas há carência de grupos de pesquisa e de trabalhos sobre fatores de risco para esta enfermidade em específico e para altas CTB e RAML.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido com 186 rebanhos bovinos leiteiros da bacia leiteira de Santos Dumont, localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais. Os rebanhos foram vinculados a seis associações de produtores de leite (oito tanques comunitários). Amostras de leite foram coletadas para análise laboratorial dos rebanhos e dos tanques de expansão. O período de coleta de amostras foi de 12 meses. Foi aplicado um questionário

em 92 rebanhos para obter informações sobre a higiene e saúde do rebanho, controle e prevenção da mastite e manutenção e higienização do equipamento de ordenha, caso tenha algum produtor, ou utensílio que entre em contato com o leite. O questionário aplicado compreendeu uma etapa de entrevistas com ordenhadores e/ou responsáveis pelos rebanhos, outra com observações visuais de equipamentos, utensílios e procedimentos de ordenha. Informações sobre o gerenciamento do tanque comunitário e logística também foram obtidas. Do total de rebanhos avaliados por meio da aplicação do questionário (92), para fins de análise estatística foram selecionados 75 para análise dos fatores de risco. O critério de seleção foi baseado no número de amostras coletadas durante o período do estudo (mínimo seis amostras).

O cálculo para estimar o risco mínimo a ser detectado e o tamanho da população estudada, com objetivo de identificar fatores de risco para CCS e CTB acima de 400.000 células/ml e 100.000 ufc/ml, respectivamente, e presença de RAML em rebanhos que utilizem tanques comunitários, foi realizado de acordo com GRAAT *et al.* (1997), utilizando-se as fórmulas apresentadas a seguir:

$$n = \{ Z_{\alpha} \cdot [(1 + 1/c) \cdot p' \cdot (1 - p')]^{1/2} + Z_{\beta} \cdot [p1 \cdot (1 - p1) + po \cdot (1 - po)/c]^{1/2} \}^2 \div (p1 - po)^2$$

sendo que,

$$p' = (p1 + c \cdot po) \div (1 + c) \text{ e } q' = 1 - p' \quad \text{e} \quad p1 = (po \cdot R) \div [1 + po \cdot (R - 1)]$$

onde:

po – frequência relativa de expostos para os fatores de risco entre os controles (rebanhos dentro dos limites estabelecidos na IN 51 – rebanhos controle),

p1 – frequência relativa de expostos para os fatores de risco entre os casos (rebanhos fora dos limites estabelecidos na IN 51 – rebanhos casos),

p' - média ponderada de expostos para número de rebanhos dentro e fora dos limites da IN 51,

c – razão entre rebanhos dentro dos limites da IN 51/rebanhos fora dos limites da IN 51 (numero de rebanhos controles por rebanhos casos),

R – risco mínimo a ser detectado,

Z_{α} - corresponde ao nível de confiança $(1 - \alpha)$,

Z_{β} - corresponde ao poder do teste $(1 - \beta)$,

Para o presente estudo, será considerado para po = 50%, c = 1, R = 1.2, Z_{α} = 0,95 e Z_{β} = 0,80.

Com base nas estimativas de frequência relativa de rebanhos controles, risco mínimo a ser detectado, razão entre rebanhos dentro dos limites da IN 51/rebanhos fora dos limites da IN 51, nível de confiança e poder do teste foi calculado que serão necessários no mínimo 68 rebanhos.

Com base nas estimativas de frequência relativa de expostos entre os controles, risco mínimo a ser detectado, razão entre amostras de rebanhos e rebanhos (média geométrica dos valores de CCS e CTB) com CCS > 400.000 células/ml, CTB < 100.000 ufc/ml e ausência e presença de resíduos de antimicrobianos, nível de confiança e poder do teste foi calculado que seriam necessários no mínimo 29 "casos" e 29 "controles", totalizando 58 rebanhos.

As amostras de leite para CCS e CTB foram coletadas em frascos específicos contendo o conservante Bronopol® e Azidiol, respectivamente, sendo o frasco para exames bacteriológicos eram esterilizados, de acordo com (BRITO *et al.*, 2007). As amostras de leite foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável e transportadas dentro de 24 horas para os laboratórios da Embrapa Gado de Leite. Amostras para avaliação de resíduo de antimicrobianos foram coletadas em frascos específicos sem conservante.

A CCS e CTB foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite em equipamento automatizado por meio de citometria de fluxo (Bentley – Somacount 300) de acordo com o International Dairy Federation (2006) e Gunaskera *et al.* (2000).

Estatísticas descritivas foram aplicadas nos resultados de CCS e CTB e distribuição de frequência nos resultados de resíduo de antimicrobianos no leite. Para a análise dos fatores de risco foram utilizados modelos de regressão logística descritos por (FRANKENA & GRAAT 1997). Foram realizadas análises bivariadas para testar associações entre cada variável independente do modelo de regressão logística (fatores de risco). Foi utilizado o Teste Qui-quadrado (χ^2) para as variáveis categóricas. O critério de decisão para a escolha dos fatores de risco foi aquele que oferecia explicação biológica coerente para o aumento da CCS, CTB e presença de resíduo de antimicrobiano no leite e que na associação apresentaram $p < 0,05$. Após a seleção das possíveis variáveis independentes foi aplicada uma série de modelos de regressão logística tendo como variável dependente (variável resposta) a CCS, CTB e presença de antimicrobiano no leite (Quadro 1, 3 e 5) e como variáveis independentes os fatores de risco relacionados às características do rebanho, práticas de manejo durante a ordenha, procedimentos relacionados ao controle e prevenção da mastite e equipamento de ordenha (Quadro 2, 4 e 6). Após a seleção do modelo final de regressão logística foram observados os coeficientes beta (β) de cada variável independente para se estimar o grau de risco (“ODDS RATIO” – OR). O número máximo de variáveis independentes usados nos modelos foi calculado em função do número de rebanhos classificados de acordo com a CCS abaixo ou acima de 400.000 células/mL, 100.000 ufc/ml e presença ou ausência de resíduo de antimicrobiano no leite. As análises dos dados foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SPSS (1998).

O modelo final de regressão logística para CCS de rebanhos acima de 400.000 células/mL (CCS400) é apresentado a seguir:

LOGIT (Yijklm) = β_0 + $\beta_1(i)$ + $\beta_2(j)$ + $\beta_3(k)$ + $\beta_4(l)$ + $\beta_5(m)$, onde:

Yijklm é a variável dependente (CCS400), “i” é VACALIM, “j” NVACLAC, “k” POSDIP, “l” LAVATET e “m” JATOS.

Quadro 1. Variável dependente e respostas usadas nos modelos finais de regressão logística

Variável	Significado	Respostas
CCS400	Contagem de células somáticas de rebanhos acima de 400.000 células/mL	Não = 0; Sim = 1

Quadro 2. Variáveis independentes, significados e respostas usadas nos modelo final de regressão logística para avaliar fatores de risco associados a CCS de rebanhos acima de 400.000 células/mL.

Variável	Significado	Respostas
VACALIM	Fornece alimento para vacas antes ou durante a ordenha	Sim = 1; Não = 0
NVACLAC	Número de vacas em lactação maior que dez	Sim = 1; Não = 0
POSDIP	Realiza desinfecção dos tetos após a ordenha	Sim = 0; Não = 1
LAVATET	Lava os tetos antes da ordenha quando necessário	Sim = 0; Não = 1
JATOS	Realiza o exame dos primeiros jatos de leite	Sim = 0; Não = 1

O modelo final de regressão logística para CTB de rebanhos acima de 300.000 ufc/mL (CTB300) é apresentado a seguir:

$\text{LOGIT}(Y_{ijklm}) = \beta_0 + \beta_1(i) + \beta_2(j) + \beta_3(k) + \beta_4(l) + \beta_5(m)$, onde:

Y_{ijklm} é a variável dependente (CTB100), “i” é CATDIST, “j” JATOS, “k” NTRATCC, “l” LAVATET e “m” NVACLAC.

Quadro 3. Variável dependente e respostas usadas nos modelos finais de regressão logística

Variável	Significado	Respostas
CTB300	Contagem total de bactérias de rebanhos acima de 300.000 ufc/mL	Não = 0; Sim = 1

Quadro 4. Variáveis independentes, significados e respostas usadas nos modelo final de regressão logística para avaliar fatores de risco associados a CTB de rebanhos acima de 300.000 ufc/mL.

Variável	Significado	Respostas
CATDIST	Distância entre propriedade e tanque comunitário maior que 3 Km	Sim = 0; Não = 1
JATOS	Realiza o exame dos primeiros jatos de leite	Sim = 0; Não = 1
NTRATCC	Tratamento de casos clínicos de mastite	Sim = 0; Não = 1
LAVATET	Lava os tetos antes da ordenha quando necessário	Sim = 0; Não = 1
NVACLAC	Número de vacas em lactação maior que dez	Sim = 1; Não = 0

O modelo final de regressão logística para presença de resíduo de antimicrobianos no leite de rebanhos acima é apresentado a seguir:

$\text{LOGIT}(Y_{ijkl}) = \beta_0 + \beta_1(i) + \beta_2(j) + \beta_3(k) + \beta_4(l)$, onde:

Y_{ijkl} é a variável dependente (RAML), “i” é IDENTAN, “j” TRATCC, “k” INFRES e “l” NVACLAC

Quadro 5. Variável dependente e respostas usadas nos modelos finais de regressão logística

Variável	Significado	Respostas
RAML	Presença de resíduo de antimicrobiano no leite	Não = 0; Sim = 1

Quadro 6. Variáveis independentes, significados e respostas usadas nos modelo final de regressão logística para avaliar fatores de risco associados a presença de resíduo de antimicrobiano no leite

Variável	Significado	Respostas
IDENTAN	Identificação de animais submetidos a tratamento com antibióticos	Sim = 0; Não = 1
TRATCC	Tratamento de casos clínicos de mastite	Sim = 1; Não = 0
NVACLAC	Número de vacas em lactação maior que dez	Sim = 1; Não = 0

Resultados e Discussão

Os principais fatores de risco identificados para CCS de rebanhos acima de 400.000 células/ml foram: não realizar exames dos primeiros jatos em caneca de fundo escuro (OR=2,0); fornecer alimento para vacas antes ou durante a ordenha (OR=2,0); número de vacas em lactação maior que 10 (OR=1,9); não realizar desinfecção dos tetos após a ordenha (OR=1,8) e não lavar os tetos antes da ordenha quando necessário (OR=1,7). Os principais fatores de risco identificados no presente estudo estavam associados a características de manejo do rebanho. Não realizar o exame dos primeiros jatos de leite para identificação de casos clínicos de mastite e conseqüentemente não segregação e tratamento imediato do animal pode ter contribuído para a permanência de animais infectados e com grande liberação de bactérias pela glândula mamária no momento da ordenha. Não lavar os tetos antes da ordenha e fornecer alimento para os animais antes ou durante a ordenha foram identificados como fatores de risco para mastite clínica e subclínica no presente estudo e em estudos anteriores (SOUZA *et al.*, 2005; KIVARIA *et al.*, 2007). Não realizar a desinfecção dos tetos após a ordenha foi identificado como importante fator de risco para mastite clínica causada por *E. coli* (SCHUKKEN *et al.*, 1991). O número de vacas em lactação maior que dez foi identificado como fator de risco no presente estudo e por Souza *et al.* (2005), ficando evidente a importância da influência do número de animais em lactação sobre a CCS do rebanho. A utilização de pano comum para secar os tetos, tratamento à secagem em parte dos animais, não descarte de animais com infecção crônica e não realização de linha de ordenha não foi identificado como fatores de risco no presente estudo, mas podem estar contribuindo para a ocorrência de novos casos de mastite e permanência de animais infectados no rebanho, conforme demonstrado em estudos realizados em diversos países (OTT & NOVAK, 2001; BERRY & HILLERTON, 2002; VALDE *et al.*, 2004; MDEGELA *et al.*, 2005; SOUZA *et al.*, 2005; KIVARIA *et al.*, 2007, COENTRÃO *et al.*, 2008).

Dos 75 rebanhos incluídos no estudo 69 (92,0%) utilizavam ordenha manual e 6 (8,0%) a ordenha mecânica. Todos os rebanhos que utilizavam ordenhadeira mecânica realizam ordenha com bezerro ao pé. Entre os que ordenhavam manualmente as vacas, em 67 (89,3%) foi observada a presença no bezerro no momento da ordenha (Tab.1). Na maioria dos rebanhos o proprietário estava há mais de dez anos na atividade e todos os rebanhos eram formados por animais mestiços (Holandês X Gir com diferentes graus de sangue). O sistema de produção observado foi a pasto (62,2%) e semi-estabulado (37,8%), respectivamente. Treze propriedades (17,3%) dispunham de sala de ordenha coberta e em 58 (77,3%) a ordenha foi realizada em curral coberto. Quarenta e quatro por cento dos rebanhos possuíam no máximo 10 vacas em lactação. Foi observado que em 15 (20,0%) rebanhos havia mais de 20 vacas em lactação. O tratamento dos casos clínicos de mastite e lavar as tetas antes da ordenha foram os procedimentos mais freqüentemente observados, sendo adotados em 39 (52,7%) e 37 (49,3%) rebanhos, respectivamente (Tab. 2). A adoção dos demais procedimentos relacionados ao controle de mastite variou de 4,0% (linha de ordenha) a 39,7% (descarte de animais com infecção crônica) do total de rebanhos. Observou-se que o tratamento à secagem (tratamento da vaca seca) em todos os animais foi realizado em somente um (1,4%) rebanho e que em 35 (47,3%) rebanhos havia seleção de animais para realização do tratamento. A ausência de sala de ordenha e sistemas de produção de leite a pasto e semi-estabulado, pode ter contribuído

para o aparecimento de infecções intramamárias por patógenos ambientais (SOUZA *et al.*, 2005). Procedimentos como a lavagem das tetas antes da ordenha e secagem com pano comum e tratamento à secagem em parte dos animais podem ter influenciado nos resultados de CCS e no controle da mastite nos rebanhos. A realização de tratamento à secagem em parte do rebanho propicia aparecimento de novas infecções intramamárias durante o período seco e no momento do parto (BERRY & HILLERTON 2002). A alternativa para animais com infecção subclínica crônica e casos clínicos esporádicos e que não eliminaram a infecção após terapia com antibióticos é o descarte destes animais (National Mastitis Council, 2001).

A média geométrica e mediana dos valores de CCS de rebanhos foram 344.000 e 382.000 células/ml, respectivamente (Tab. 3). Vinte e cinco por cento das amostras apresentaram valores inferiores e superiores a 344.000 e 687.000 células/ml, respectivamente. De acordo com as associações de produtores (tanques comunitários), os valores mínimos e máximos observados para a média geométrica foram 235.000 (associação 1) e 518.000 células/ml (associação 6), respectivamente. No tanque 1, um quarto das amostras coletadas apresentaram resultados inferiores a 235.000 células/ml. Em contrapartida, no tanque 6, metade das amostras apresentaram resultados superior a 533.000 células/ml e um quarto superior a 932.000 células/ml. De forma geral, o percentual de amostras com valores de CCS inferior a 400.000 células/ml foi menor 4,1% na época seca ($p < 0,05$) em relação a época chuvosa durante o período de estudo. A influência do período do ano sobre a prevalência da mastite e variação da CCS em rebanhos leiteiros foi observada por (BIFFA *et al.* 2005). Os resultados da CCS de acordo com os rebanhos mostraram grande variação, o que sugere a presença de rebanhos livres e com infecções intramamárias causada por patógenos contagiosos da mastite (HARMON, 1994; KEEFE, 1997).

Os resultados mostram que a deficiência na adoção de procedimentos que visem o controle e prevenção da mastite nos rebanhos estudados pode estar contribuindo para a permanência da doença bem como a transmissão entre os animais do rebanho. A adoção de medidas de controle desenvolvidas em determinados países nem sempre é estrategicamente bem sucedida no controle e prevenção da mastite em rebanhos de outros países (OMORE *et al.*, 1999). Os fatores de risco identificados nestes estudos podem ser usados no aprimoramento de programas de controle e prevenção da mastite já elaborados e quando aplicados nos rebanhos localizados nestas regiões podem gerar resultados satisfatórios.

Os principais fatores de risco identificados para CTB acima de 300.000 ufc/ml no leite de rebanhos foram: distância da propriedade ao tanque comunitário maior que 3 Km (OR=1,3); não realização do tratamento de casos clínicos de mastite (OR=1,2); número de vacas em lactação maior que 10 (OR=1,4); não realização do exame dos primeiros jatos em caneca de fundo escuro (OR=3,7) e não lavar os tetos antes da ordenha quando necessário (OR=1,2). Entre os cinco fatores de risco identificados no estudo, três estavam associados a procedimentos no momento da ordenha. A não realização do exame dos primeiros jatos para identificação de animais com mastite clínica foi o que apresentou o maior risco entre os fatores identificados. Estudo conduzido por FABER (1930) mostrou que os cinco primeiros jatos de leite apresentavam em média 821.000 ufc/ml, sendo que o primeiro jato de leite apresentou em média 1.275.000 ufc/ml. Após a realização do teste da caneca e identificação de quartos mamários com mastite clínica e separação do leite destes quartos mamários, a contaminação bacteriana do leite tende a ser menor. A não separação de animais com mastite clínica e o não tratamento destes casos clínicos de mastite pode contribuir para o aumento da CTB do rebanho, principalmente se os patógenos envolvidos forem ambientais e do gênero *Streptococcus* sp. (ZADOKS *et al.*, 2004). Os outros fatores de risco relacionado ao manejo do rebanho identificados no estudo foram não lavar os tetos quando necessário e não realizar o tratamento de casos de mastite clínica. A lavagem dos tetos quando necessário, principalmente durante o período chuvoso do ano, pode ter influenciado no percentual maior de amostras acima de 300.000 ufc/ml em relação ao período seco do ano. Os fatores de risco relacionado ao manejo do rebanho que influenciaram na CTB são procedimentos que fazem parte dos programas de controle e prevenção da mastite. Os

outros fatores de risco associados à CTB no leite dos rebanhos acima de 300.000 ufc/ml estão relacionados ao tempo decorrido até a refrigeração do leite. A distância entre a propriedade e o tanque comunitário maior que 3 Km e rebanhos com mais de dez vacas em lactação podem ter influenciado no tempo decorrido entre a obtenção do leite na propriedade e a entrega deste no tanque comunitário. Estes dois fatores mencionados anteriormente associados com temperaturas entre 20 e 30°C podem ter contribuído significativamente para o aumento da CTB no leite dos rebanhos.

Dos 75 rebanhos incluídos no estudo 54 (74,0%) localizavam-se no máximo a três quilômetros (Km) de distância do tanque comunitário e 29 (40,3%) entregavam o leite da primeira ordenha até dez horas da manhã (Tab. 1). O transporte dos latões de leite por meio de cavalo (48/64,9%) e carroça (12/16,2%) foram os mais observados. Em 51 (71,9%) rebanhos a produção diária não ultrapassou 100 litros de leite por dia, sendo que 69 (92,0%) utilizavam ordenha manual e 6 (8,0%) a ordenha mecânica. Todos os rebanhos que utilizavam ordenhadeira mecânica realizam ordenha com bezerro ao pé. Entre os que ordenhavam manualmente as vacas, em 67 (89,3%) foi observada a presença no bezerro no momento da ordenha. O sistema de produção observado foi a pasto (62,2%) e semi-estabulado (37,8%), respectivamente, sendo todos os rebanhos compostos por animais mestiços. Treze propriedades (17,3%) dispunham de sala de ordenha coberta e em 58 (77,3%) a ordenha foi realizada em curral coberto. Quarenta e quatro por cento dos rebanhos possuíam no máximo 10 vacas em lactação. Foi observado que em 15 (20,0%) rebanhos havia mais de 20 vacas em lactação. A adoção de procedimentos relacionados ao controle de mastite variou de 4,0% (linha de ordenha) a 39,7% (descarte de animais com infecção crônica) do total de rebanhos (Tab. 2). Os resultados mostram pontos críticos no que diz respeito a logística de entrega do leite dos rebanhos nos tanques comunitários. Estudo sobre tanques comunitários realizado por BRITO *et al.* (2003) sugere que um dos fatores que pode ter contribuído para altas CTB é a localização dos tanques em relação às propriedades. Conforme descrito por BRITO & DINIZ (2004), a ordenha manual oferece mais risco de contaminação microbiana do leite. O uso comum de panos ou de coadores de leite que não são limpos adequadamente, ou o emprego de baldes totalmente abertos permite a contaminação do leite com partículas de fezes, pêlo dos animais, urina ou insetos e podem contribuir para que mais de 30% das amostras de leite analisadas apresentassem CTB superior a 1.000.000 ufc/ml (BRITO & DINIZ, 2004). Associado aos fatores mencionados anteriormente, a presença do bezerro ao pé no momento da ordenha pode ter influenciado na contaminação bacteriana do leite (BRITO *et al.*, 2000).

A média geométrica e mediana dos valores de CTB de rebanhos foram 1.022.000 e 379.000 ufc/ml, respectivamente (Tab. 4). Vinte e cinco por cento das amostras apresentaram valores inferiores e superiores a 147.000 e 1.153.000 ufc/ml, respectivamente. De acordo com os tanques comunitários, os valores mínimos e máximos observados para a média geométrica foram 267.000 (tanque 2) e 690.000 ufc/ml (tanque 4), respectivamente. No tanque 2, um quarto das amostras coletadas apresentaram resultados inferiores a 101.000 células/ml. Em contrapartida, no tanque 4, metade das amostras apresentaram resultados superior a 778.000 ufc/ml e um quarto superior a 1.896.000 células/ml. Foi verificada uma associação significativa ($p < 0,05$) entre o período do ano e CTB dos rebanhos, sendo observado que durante o período chuvoso o percentual de amostras acima de 100.000 ufc/ml foi 5,6% maior em relação ao período seco. Os resultados das estatísticas descritivas para CTB de acordo com os rebanhos mostraram de forma geral baixa qualidade microbiológica. A intensidade de contaminação do leite pode variar de acordo com os procedimentos de manejo adotados e infra-estrutura da propriedade (KELLY *et al.*, 2009).

A variação dos resultados de CTB dos rebanhos encontrados no estudo reflete a heterogeneidade no processo de obtenção do leite e ausência de infra-estrutura mínima (local de ordenha coberto, sistema para aquecimento de água e tanque de refrigeração) observada nas propriedades. Juntamente com a baixa adoção dos procedimentos de higiene no momento da ordenha e infra-estrutura das propriedades, verificou-se que a situação é agravada com a necessidade de transporte do leite em latões por meio de carroças ou cavalos e horário de entregue do leite nos tanques comunitários. Os

resultados mostram que a logística envolvida na entrega do leite nos tanques comunitários, deficiência na adoção de procedimentos de higiene durante a ordenha, limpeza inadequada dos utensílios que entram em contato com o leite contribuíram para as altas CTB no leite de rebanhos verificadas no estudo.

Os principais fatores de risco identificados para presença de antimicrobianos no leite de rebanhos foram: não identificação de animais submetidos ao tratamento de mastite com antibióticos (OR=2,4), uso de antibiótico no tratamento de casos de mastite clínica (OR=1,2) e número de vacas em lactação maior que dez (OR=2,2). A não identificação de animais submetidos a tratamentos com antibiótico e tratamento de casos clínicos de mastite estão relacionados e apresentaram risco significativo. Conforme descrito por Gibbons-Burgener *et al.* (1999) e Saville *et al.* (2000), o uso inadequado de drogas e ausência de fichas de anotações e identificação dos animais de forma inadequada são pontos críticos que devem ser melhorados com objetivo de evitar resíduo de antimicrobianos. O número de animais em lactação, identificado no presente estudo como fator associado a presença de resíduo no leite, também apresenta uma associação com os tratamentos de casos de mastite clínica. Foi observado por Schukken *et al.* (1989) e Waage *et al.* (1998) que a medida que aumenta o tamanho do rebanho, a taxa de mastite clínica bem como o risco de ocorrência também aumentam. Desta forma, espera-se que haja um aumento do tratamento dos casos clínicos com antimicrobianos. Os resultados das estatísticas descritivas para CCS dos rebanhos mostraram grande variação de resultados (Tab. 5). Observa-se que 25% das amostras de rebanhos vinculados aos tanques comunitários 4 e 6 apresentaram valores superior a 880.000 e 932.000 células/ml. Estes resultados sugerem a presença de rebanhos livres e com infecções intramamárias causada por patógenos contagiosos da mastite entre os rebanhos (HARMON, 1994; KEEFE, 1997).

Com relação aos resultados para avaliar características gerais dos rebanhos e adoção de procedimentos que visem o controle e prevenção da mastite, dos 75 rebanhos incluídos no estudo 69 (92,0%) utilizavam ordenha manual e 6 (8,0%) a ordenha mecânica (Tab. 2). Todos os rebanhos que utilizavam ordenhadeira mecânica realizam ordenha com bezerro ao pé. Entre os que ordenhavam manualmente as vacas, em 67 (89,3%) foi observada a presença no bezerro no momento da ordenha (Tab.2). O sistema de produção observado foi a pasto (62,2%) e semi-estabulado (37,8%), respectivamente. Treze propriedades (17,3%) dispunham de sala de ordenha coberta e em 58 (77,3%) a ordenha foi realizada em curral coberto. Quarenta e quatro por cento dos rebanhos possuíam no máximo 10 vacas em lactação. Foi observado que em 15 (20,0%) rebanhos haviam mais de 20 vacas em lactação. O tratamento dos casos clínicos de mastite e lavar as tetas antes da ordenha foram os procedimentos mais freqüentemente observados, sendo adotados em 39 (52,7%) e 37 (49,3%) rebanhos, respectivamente (Tab. 2). A adoção dos demais procedimentos relacionados ao controle de mastite variou de 4,0% (linha de ordenha) a 39,7% (descarte de animais com infecção crônica) do total de rebanhos. Observou-se que o tratamento à secagem (tratamento da vaca seca) em todos os animais foi realizado em somente um (1,4%) rebanho e que em 35 (47,3%) rebanhos havia seleção de animais para realização do tratamento. A ausência de sala de ordenha e sistemas de produção de leite a pasto e semi-estabulado, pode ter contribuído para o aparecimento de infecções intramamárias por patógenos ambientais (SOUZA *et al.*, 2005). A realização de tratamento à secagem em parte do rebanho propicia aparecimento de novas infecções intramamárias durante o período seco e no momento do parto (BERRY & HILLERTON, 2002). A redução na duração e eliminação das infecções já estabelecidas pode ser alcançada com maior eficácia por meio da terapia da vaca seca em todos os animais (Bradley, 2002). A alternativa para animais com infecção subclínica crônica e casos clínicos esporádicos e que não eliminaram a infecção após terapia com antibióticos é o descarte destes animais (National Mastitis Council, 2001). As vacas não selecionadas para tratamento a secagem podem manter a infecção no rebanho até serem descartadas. Os dados relativos as estatísticas descritivas para CCS e distribuição de freqüência dos procedimentos e dos cuidados higiênicos ligados ao controle e prevenção da mastite mostram que essas medidas não estavam bem difundidas e como consequência podem influenciar significativamente no aumento da CCS. Esta situação pode favorecer não somente o aparecimento de novos casos subclínicos como os casos clínicos de mastite

nos rebanhos. Finalmente, esta situação pode levar ao uso constante e sem restrições de antibióticos nos animais. Conforme descrito por Brito (2000) e Norris (2001), um dos passos para se evitar resíduo de antimicrobianos no leite é a adoção de um plano de controle da mastite que contemple medidas preventivas e de higiene, manutenção do ambiente e equipamentos limpos e adequado para ordenha.

Tabela 1 – Distribuição das freqüências das variáveis qualitativas e quantitativas categorizadas relacionadas a características das propriedades produtoras de leite vinculados a tanques comunitários na Região de Santos Dumont, MG, Brasil, 2007-2008

Variável	Categoria	n*	%**
Tempo na atividade (anos)	< = 5	6	8,1
	6 a 10	16	21,6
	11 a 20	23	31,1
	> 20	29	39,2
Forma de transporte do leite em latões até o tanque comunitário	Carrinho de mão	7	9,5
	Carro	6	8,1
	Carroça	12	16,2
	Cavalo	48	64,9
	Moto	1	1,4
Distância entre a propriedade e o tanque comunitário (Km)	< = 1	23	31,5
	2 a 3	31	42,5
	3 a 4	13	17,8
	5 a 8	6	8,2
Horário de entrega do leite em latões no tanque comunitário (horas)	7 às 8	1	1,4
	8 às 9	9	12,5
	9 às 10	19	26,4
	10 às 11	23	30,7
	11 às 12	18	24,0
	> 12	2	2,8
Sistema de produção de leite	A pasto	46	62,2
	Semi-estabulado	28	37,8
Número de ordenhas	1	48	71,6
	2	19	28,4
Tipo de ordenha	Manual sem bezerro ao pé	2	2,7
	Manual com bezerro ao pé	67	89,3
	Mecânica com balde e bezerro ao pé	6	8,0
Local de ordenha	Sala ordenha coberta	13	17,3
	Curral coberto	58	77,3
	Curral descoberto	4	5,4
Água tratada	Sim	5	6,7
	Não	70	93,3
Vacas em lactação	< = 5	12	16,0
	6 a 10	21	28,0
	11 a 20	27	36,0
	> 20	15	20,0
Vacas secas no rebanho (%)	< = 5	39	58,2
	6 a 10	18	26,8
	11 a 20	6	9,0
	> 20	4	6,0
Produção leite/dia (litros)	< = 50	33	46,5
	51 a 100	18	25,4
	101 a 200	13	18,3
	> 200	7	9,9
Raça do rebanho	Mestiço	75	100,0

*soma total diferente de 75 devido não apresentar resposta para variável no questionário; **soma total igual a 100 devido considerar as respostas preenchidas

Tabela 2 – Distribuições das freqüências das variáveis qualitativas e quantitativas categorizadas relacionadas aos procedimentos de manejo e cuidados higiênicos durante a ordenha das propriedades produtoras de leite vinculados a tanques comunitários na Região de Santos Dumont, MG, Brasil, 2007-2008

Variável	Categoria	n*	%**
Linha de ordenha	Sim	3	4,0
	Não	72	96,0
Exame dos primeiros jatos	Sim	13	17,3
	Não	62	82,7
Presença de bezerro	Sim	73	97,3
	Não	2	2,7
Lava tetas antes da ordenha	Sim	37	49,3
	Não	38	50,7
Seca as tetas após lavagem	Sim	26	38,2
	Não	42	61,8
Como seca as tetas após lavagem	Papel toalha	14	20,6
	Pano comum	12	17,6
	Não	42	61,8
Realização de antissepsia de tetas antes da ordenha	Sim	11	14,7
	Não	64	85,3
Vacas são alimentadas durante a ordenha	Sim	26	61,8
	Não	42	38,2
Realização de antissepsia de tetas após a ordenha	Sim	12	16,0
	Não	63	84,0
Tratamento à secagem	Todos animais	1	1,4
	Parte dos animais	35	47,3
	Nenhum animal	38	51,4
Tratamento de mastite clínica	Sim	39	52,7
	Não	35	47,3
Descarte de vacas com infecção crônica	Sim	29	39,7
	Não	44	60,3

*soma total diferente de 75 devido não apresentar resposta para variável no questionário;

**soma total igual a 100 devido considerar as respostas preenchidas

Tabela 3 – Estatísticas descritivas para a contagem de células somáticas (x 1.000 células/ml) em amostras de leite de rebanhos de acordo com as Associações de Produtores na região de Santos Dumont, MG, 2007/2008

Estatística	Associação de Produtores						Total
	1	2	3	4	5	6	
N	270	169	85	87	124	289	1.024
MG	235	309	269	419	358	518	344
IQ 1	139	204	149	215	178	309	205
Mediana	273	372	252	436	348	533	382
IQ 3	425	656	623	880	661	932	687

N - número de amostras; MG - média geométrica; IQ 1 - primeiro intervalo interquartil; IQ 3 - terceiro intervalo interquartil

Tabela 4 – Estatísticas descritivas para a contagem total de bactérias (x 1.000 ufc/ml) em amostras de leite de rebanhos de acordo com os tanques comunitários na região de Santos Dumont, MG, 2007/2008

Estatística	Tanque comunitário						Total
	1	2	3	4	5	6	
N	270	170	87	84	121	290	1022
MG	398	267	316	690	271	681	425
IQ 1	127	101	97	264	118	245	147
Mediana	353	227	271	778	254	630	379
IQ 3	1.035	614	734	1.896	584	2.075	1.153

N - número de amostras analisadas; MG - média geométrica; IQ 1 - primeiro intervalo interquartil; IQ 3 - terceiro intervalo interquartil

Tabela 5 – Estatísticas descritivas para a contagem de células somáticas (x 1.000 células/ml) em amostras de leite de rebanhos de acordo com os tanques comunitários na região de Santos Dumont, MG, 2007/2008

Estatística	Tanque comunitário						Total
	1	2	3	4	5	6	
N	270	169	85	87	124	289	1.024
MG	235	309	269	419	358	518	344
IQ 1	139	204	149	215	178	309	205
Mediana	273	372	252	436	348	533	382
IQ 3	425	656	623	880	661	932	687

N - número de amostras; MG - média geométrica; IQ 1 - primeiro intervalo interquartil; IQ 3 - terceiro intervalo interquartil

Conclusões

Os resultados do presente estudo demonstram que os fatores similares de risco para alta contagem de células somáticas e contagem bacteriana nos rebanhos foram relacionados ao manejo inadequado e tamanho do rebanho, sendo este último relacionado também a presença de antimicrobianos no leite. Os principais fatores de risco para alta contagem de células somáticas foram não realizar o teste da caneca de fundo escuro e alimentar as vacas antes e durante a ordenha. Para a contagem bacteriana, o principal fator de risco nos rebanhos é a distância entre a propriedade e tanques comunitários. Para presença de antimicrobiano no leite, o principal fator se deve ao tratamento de animais com mastite clínica e não identificação destes animais. Estudos sobre fatores de risco em determinada população e região têm a importância de ressaltar os principais problemas associados a uma enfermidade, e desta maneira, elaborar e implementar programas de controle apropriados para os rebanhos da região. Esforços devem ser direcionados nos procedimentos de higiene adotados no momento da ordenha e no tempo decorrido entre a obtenção do leite na propriedade e entrega nos tanques comunitários, assim como adoção de procedimentos de controle da mastite nos rebanhos para redução dos casos clínicos e subclínicos e consequentemente diminuir contagem bacteriana, de células somáticas e por fim uso de antimicrobianos e resíduos no leite.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas bolsas de iniciação científica e a FAPEMIG pela bolsa de iniciação científica e financiamento do projeto (Projeto CVZ 1704/06).

Literatura citada

- ALLORE, H. G.; ERB, H. N.; SCHRUBEN, L. W.; OLTENACU, P. A. A simulation of strategies to lower bulk tank somatic cell count below 500,000 per milliliter. **J. Dairy Sci.**, v. 81, n. 3, p. 694-702, 1998.
- BERRY, E.A., HILLERTON, J.E. The effect of selective dry cow treatment on new intramammary infections. **J. Dairy Sci.**, v.85, p.112-121, 2002.
- BOOR, K. J., BROWN, D. P., MURPHY, S. C., KOZLOWSKI, S. M., BANDLER, D. K. Microbiological and chemical quality of raw milk New York state. **Journal Dairy Science**. v.81, n.6, p.1743-1748, 1998.
- BRADLEY, A. J. Bovine mastitis: an evolving disease. **Vet. J.**, v. 164, n. 2, p. 116
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília (DF), 18 set. 2003
- BRITO, M. A. V. P., DINIZ, F. O. Tanques de expansão comunitários para refrigeração do leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004, 4p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 42)
- BRITO, M. A. V. P., PORTUGAL, J. A. B., DINIZ, F. H., FONSECA, P. C., ANGELO, F. F., PORTO, M. A. C. Qualidade do leite armazenado em tanques de refrigeração comunitários. In: MARTINS, C. E., FONSECA, P. C., BERNARDO, W. F., CÔSER, A. C., FRANCO, P. R. V., PORTUGAL, J. A. B., CARVALHO, F. S. (Eds.). Alternativas tecnológicas, processuais e de políticas públicas para produção de leite em bases sustentáveis. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p.21-43.
- BIFFA, D., DEBELA, E., BEYENE, F. Prevalence and risk factors of mastitis in lactating dairy cows in Southern Ethiopia. **Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.**, v.3, 189-197, 2005.
- COENTRÃO, C.M., SOUZA, G.N., BRITO, J.R.F., BRITO, M.A.V.P., LILENBAUM, W. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, p.251-260, 2008.
- FRANKENA, K.; GRAAT, E.A.M. Multivariate analysis: logistic regression. In: NOORDHUIZEN, J.P.T.M.; FRANKENA, K.; VAN DER HOOFT, C.M. et al. Application of quantitative methods in veterinary epidemiology. Wageningen: Wageningen Pers, 1997. p.135-178.
- GIBBONS-BURGENER, S. N.; KANEENE, J. B., LLOYD, J. W., ERSKINE, R. J. Evaluation of certification in the milk and dairy beef quality assurance program and associated factors on the risk of having violative antibiotic residues in milk from dairy farms in Michigan. **American Journal of Veterinary Research**, v.60, n.10, p.1312-1316, 1999.
- HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **J. Dairy Sci.**, v.77, p.2103-2113, 1994.
- HEESCHEN, W. H. Bacteriological quality of raw milk: legal requirements and payment systems. IN: Bacteriological quality of raw milk. In: INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Brussels: IDF, 1996. 8p.
- HOLM, C.; MATHIASSEN, T., JESPERSEN, L. A flow cytometric technique for quantification and differentiation of bacteria in bulk tank milk. **Journal Applied Microbiology**, v.97, p.935-941, 2004.

KEEFE, G. P. Streptococcus agalactiae mastitis: a review. Can. **Vet. J.**, v. 38, n. 7, p. 429-435, 1997.

KIVARIA, F.M., NOORDHUIZEN, J.P.T.M., MSAMI, H.M. Risk factors associated with the incidence of clinical mastitis in smallholder dairy cows in the Dar es Salaam region of Tanzania. **Vet. J.**, v.173, 623-629, 2007.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. Recommended Mastitis Control Program, 2001. Disponível em: <<http://www.nmconline.org/docs/NMC10steps.pdf>>. Acesso em: 18/05/2003.

OMORE, A. O., McDERMOTT, J. J., ARIMI, S. M., KYULE, M. N. Impact of mastitis control measures on milk production and mastitis indicators in smallholder dairy farms in Kiambu District, Kenya. Trop. An. Health Prod. v.31, 347-361, 1999.

OTT, S.L., NOVAK, P.R. Association of herd productivity and bulk-tank somatic cell counts in US dairy herds in 1996. **J. Am. Vet. Med. Ass.**, v.218, p.1325-1329, 2001.

RUEGG, P. L.; TABONE, T. J. The relationship between antibiotic residue violations and somatic cell count in Wisconsin dairy herds. **Journal Dairy**

SAVILLE, J. A.; WITTUM, T. E.; SMITH, K. L. Association between measures of milk quality and risk of violative antimicrobial residues in grade-A raw milk. **Journal American Veterinary Medicine Association**. v.217, n.4, p.541-545, 2000.

SCHUKKEN, Y. H.; VAN DE GEER, D.; GROMMERS, F. J. et al. Intramammary infections and risk factors for clinical mastitis in herds with low somatic cell counts in bulk milk. **Veterinary Record** , v. 125, p. 393-396, 1989.

SCHUKKEN, Y. H., GROMMERS, F. J., VAN DE GEER, D., ERE, H.,N., BRAND, A. Risk factors for clinical mastitis in herds with a low bulk milk somatic cell count. 2 . Risk factors for Escherichia coli and Staphylococcus aureus. **J. Dairy Sci.**, v.74, p.826-832, 1991.

SOUZA, G.N., BRITO, J.R.F. MOREIRA, E.C. et al. Fatores de risco para alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, supl.2, p.251-260, 2005.

VALDE, J.P., LAWSON, L.G., LINDBERG, A., AGGER, J.F., SALONIEMI, H., OSTERAS, O. Cumulative risk of bovine mastitis treatments in Denmark, Finland, Norway and Sweden. **Acta Vet. Scand.**, v.45, 201-210, 2004.

WAAGE S., SVILAND S., ØDEGAARD S. A. Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. **J. Dairy Sci.**, v.81, p.1275-1284, 1998.

ZADOKS, R N; GONZÁLEZ, R N; BOOR, K J; SCHUKKEN, Y H. J. Mastitis-causing streptococci are important contributors to bacterial counts in raw bulk tank milk. Food Prot., v.67, 2644-2650, 2004.